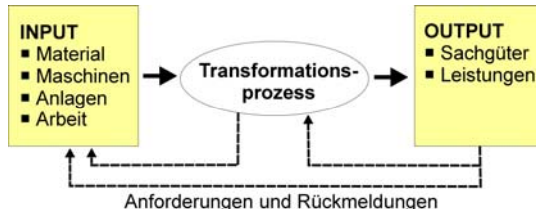


1. Einleitung und Überblick

1.1 Betriebliche Leistungsprozesse

■ Produktion als Transformationsprozess

○ Die Produktionswirtschaft ist ein Transformationsprozess



- Die Anforderungen des Leistungsempfängers bestimmen dabei das sachliche Ziel des Leistungsprozesses.

○ Zielsetzung der Produktionswirtschaft

- Transformationsprozess möglichst effizient gestalten, d.h. unnötige Faktorverbräuche vermeiden (Verschwendung vermeiden). Der Kunden ist es egal wie oft man ein Produkt in der Unternehmung hin und her fährt.
- Sicherstellen, dass Wert geschaffen wird, d.h., dass der Wert der erzeugten Produkte den Wert der eingesetzten Produktionsfaktoren übersteigt.

○ Effizienz und Effektivität

■ Effektivität

- Wirksamkeit: Die richtigen Dinge tun.
- z.B. Marketing

■ Effizienz

- Wirtschaftlichkeit: Die Dinge richtig tun.
- z.B. keine Verschwendung

■ Beispiel

- Ein Produkt, das am Markt keine Nachfrager findet, kann noch so effizient produziert werden, effektiv ist die Produktion deshalb trotzdem nicht.

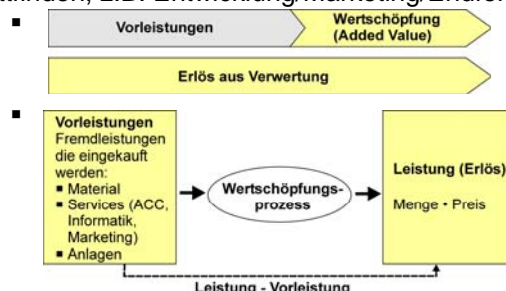
○ Beispiele für produktive Transformationsprozesse

Die Herstellung von Sachgütern ist nur eine mögliche Form des produktiven Transformationsprozesses, es gibt noch Dutzend weitere:

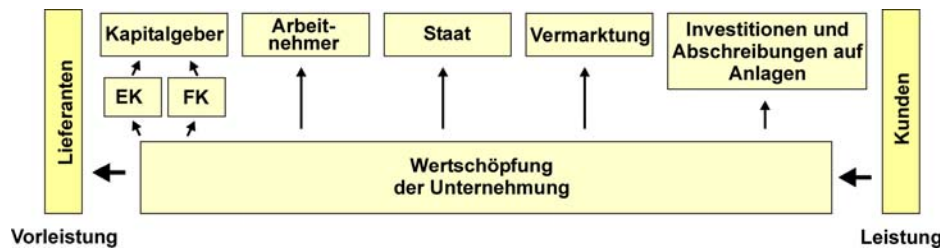
- Schleifen der Oberfläche eines Hydraulik-Zylinders (physikalischer Prozess, mechanische Fertigung)
- Einlagerung von Schweinehälften in einem Kühlhaus (logistischer Prozess)
- Verkauf eines Gebrauchtwagens (Austauschprozess / Handel)
- Aufführung eines Theaterstückes (künstlerischer Prozess / Unterhaltung)
- Herstellung einer Telefonverbindung (informationstechnischer Prozess / Telekommunikation)
- Krankengymnastik in einer Reha-Klinik (physiologischer Prozess)

■ Wertschöpfung (Added Value)

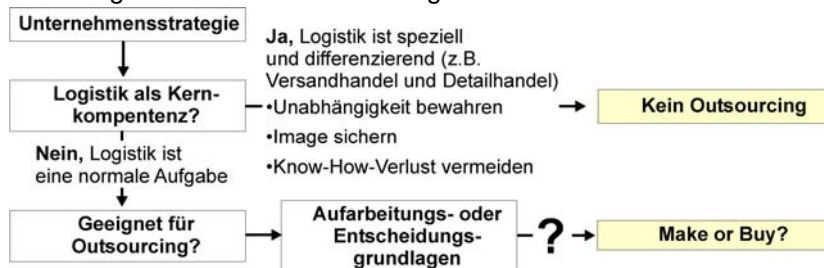
- Ziel wirtschaftlicher Tätigkeit ist es, **Wert** zu schaffen. Wirtschaftliche Leistungsprozesse sind dadurch gekennzeichnet, dass sie Produktionsfaktoren in Produkte **höheren Wertes** transformieren.
- **Erlös Aus der Verwertung der erbrachten Leistung** (Anzahl Verkaufte Produkte · Preis) - **Vorleistungen** (Alle Module und Komponenten die man von Zulieferern einkauft) = **Wertschöpfung (Added Value)** (Der Wert der mit dem vorliegenden marktgerichteten Prozess geschaffen wird, also alle Aufwände die in der eigenen Firma ohne Zukauf von Dienstleistungen stattfinden, z.B. Entwicklung/Marketing/Endfertigung)



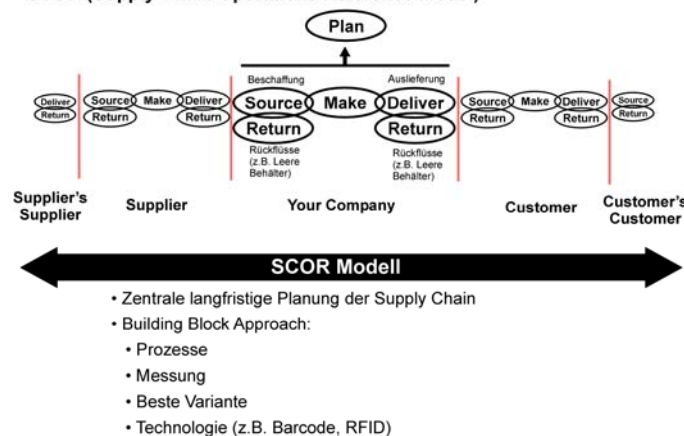
- **Wo liegt das Problem bei der Ermittlung der Wertschöpfung aus dem Transformationsprozess/Wertschöpfungsprozess?**
 - Bei innerbetrieblichen Leistungen stellt sich das Problem der korrekten Verrechnungspreise:
 - Marktpreis vorhanden? Differenz Erlös – Vorleistung
 - Kein Marktpreis vorhanden? Schwierig, subjektive Beurteilung
- **Die Unternehmung als Wertschöpfungssystem**



- **Outsourcing als Konsequenz der Beschränkung auf die Kernkompetenzen**
 - Outgesourced werden Prozesse jeglicher Art, die in strategischer Sicht nicht als Kernaktivitäten angesehen werden
 - Das führt aus Unternehmenssicht zu einem erhöhten Fremdleistungsbezug sowohl von Sachgütern als auch von Dienstleistungen. Häufig lassen sich deshalb Unternehmen nicht mehr eindeutig als Hersteller eines Sachgutes identifizieren.



- **Supply Chain Management (SCM)**
 - Über den wirtschaftlichen Erfolg entscheidet unter modernen Bedingungen die Leistungsfähigkeit und das effiziente Zusammenwirken aller Stufen im Wertschöpfungsprozess.
 - An Stelle des Wettbewerbs zwischen Unternehmen ist der **Wettbewerb zwischen Supply Chains** getreten.
 - **Das Supply Chain Management (SCM) hat das Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Zuliefererkette zu steigern.**
 - Das beginnt bei der **Einbeziehung von Lieferanten und Kunden in den Prozess der Produktentwicklung** und beinhaltet neben der auf den **Endkunden fokussierten Bedarfsplanung** eine möglichst **wirtschaftliche Aufteilung der Entwicklungs- und Produktionsaufgaben** auf die einzelnen Glieder der Kette.
- **Das SCOR-Modell**



- **Operations Management (OM)**

- **Operations** sind der **technische Kern (Leistungserstellung)** einer betrieblichen Organisation, die Input-Güter in einen Output höheren Wertes transformiert. Die **Operations** (Leistungserstellung) stellen **eine von drei** betrieblichen **Basisfunktionen** dar:
 - Innovationsprozess (Marktgetriebenes Technologie- und F+E-Management)
 - Nachfrageprozess (Marketing Management)
 - **Bereitstellungsprozess (Operations Management)**

Sie orientieren sich an den Führungsprozessen (Strategieprozess, operative Planung) und beziehen Leistungen von den Unterstützungsprozessen (ICT, HRM, FRW, Recht, PR etc.)

- **F Führungsprozesse**



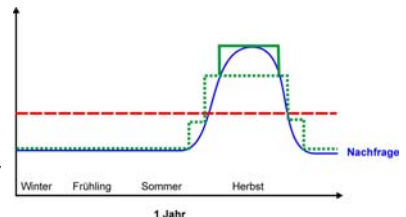
- **Operations Management – Definition nach Chase – Aquilino – Jacobs**
 - Operations Management (OM) is defined as the **design, operation, and improvement (Bereitstellungsprozesse)** of the systems that create and deliver the firm's primary products. Like marketing and finance, OM is a functional field of business with clear **line management responsibilities** (Die "normalen" Linienmanager tragen die Verantwortung).
 - The fact that the **line management is responsible** is important because operations management is frequently confused (verworren) with operations research and management sciences (OR/MS) and industrial engineering (IE). The essential difference is that **OM is a field of management** (Managementbereich, whereas **OR/MS is the application for quantitative methods (nur einfache Tools!) to decision making in all fields**, and **IE is an engineering discipline**.
- **Die Aufgaben des Operations Management (OM)**
 - Organisatorische Gestaltung der Leistungserbringung
 - Prozesswahl
 - Layout-Planung
 - Standortwahl
 - Arbeitsgestaltung
 - Leistungsmessung
 - Qualitätsprüfung
 - Auftragsplanung
 - Bestandes- und Produktionsplanung

1.2 Entwicklungsstufen der Produktionswirtschaft

- **Entwicklung des Produktionsmanagements**

- **1. Industrielle Revolution**
 - 1769 Dampfmaschine (James Watt)
 - Handwerker wird abgelöst vom unter Aufsicht tätigen Industriearbeiter
 - 1776 Konzept der Arbeitsteilung (Adam Smith)
 - 1790 Austauschbare Bauteile (Eli Whitney)
 - 1877 Otto-Motor
 - 1889 Drehstrommotor
- **Wissenschaftliche Betriebsführung (2. Industrielle Revolution)**
 - 1911 Scientific Management (F.W. Taylor)
 - Wissenschaftliche Betriebsführung: Durch systematische Beobachtung, Messung und Analyse suchte Taylor die technisch und wirtschaftlich günstigste Art und Weise, eine definierte Arbeitsaufgabe zu lösen.
 - Trennung Kopf (White Collars)/Hand (Blue Collars)
 - Mehrfachunterstellung (8 Vorgesetzte pro Arbeiter, z.B. Disciplinary Chef)
 - Horizontale Segmentierung (Einteilung der Arbeiten in kleine Tranchen)

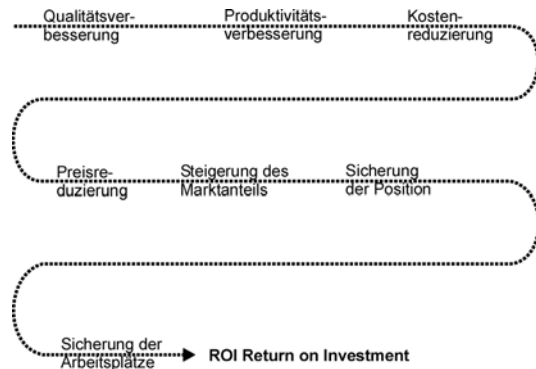
- Einführung Leistungslohn (Grundlage: Leistung eines sehr gut qualifizierten Mitarbeiters)
- 1912 Zeit- und Bewegungsstudien (Gilbreth)
 - Ziel: Elimination aller unproduktiven Bewegungen
- 1912 Zeit- und Kapazitätsplanung (Gantt)
- 1913 Fließbandfertigung (Ford)
 - Massenfertigung: Herstellung standardisierter Produkte in grossen Stückzahlen für einen Massenmarkt
- **Human Relations Bewegung** (→ Methoden zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität)
 - 1930 Hawthorne Experimente (Elton Mayo)
 - Mensch wurde durch das Scientific Management zu stark vernachlässigt
 - Experimente um die Produktivität der Arbeiter zu steigern
 - 1940 Motivationstheorien (Maslow, Herzberg, McGregor)
 - Human-Relations-Ansatz: Arbeitszufriedenheit und Arbeitsmotivation steigern um dadurch die Arbeitsproduktivität zu steigern
 - Ergänzung des Scientific Managements
- **Management Science** (→ Methoden zur Optimierung der Produktion)
 - 1947 Lineare Programmierung (Georg Danzig)
 - 1950 Simulation, Warteschlangentheorie etc.
 - Beurteilung oder Optimierung operativer Produktionspläne
 - 1951 Digitale Computer (Konrad Zuse, Remington Rand)
- **Qualitäts-Revolution (3. Industrielle Revolution)**
 - ab 1970 Lean Production
 - Taiichi Ohno, Toyota
 - Schlanke Produktion
 - ab 1980 Just in Time (JIT)
 - keine Produktion auf Vorrat, kein Lager
 - Vom Push zum Pull-Prinzip (Der Kunde zieht die Rohstoffe dann zu sich, wenn er sie benötigt)
 - **Beispiel: Matra Swissflex (Betten)**
 - Die nebenstehende Abbildung (blaue Linie) zeigt die Nachfrage nach Betten. Die Nachfrage steigt jeweils im Oktober markant an.
 - Früher:
 - Früher hätte man entsprechend der gestrichelten roten Linie produziert und die zwischen Winter und Sommer nicht verkaufte Ware ans Lager gelegt.
 - Nachteil:
 - Man weiss im Frühling noch nicht was der Kunde im Herbst will
 - Hohe Lagerkosten
 - Technologischer Fortschritt: Die Ware ist veraltet bis im Herbst.
 - Das Kapital ist im Lager gebunden.
 - Heute: Just-in-Time (JIT)
 - Heute wird anhand der grünen Linie produziert. Auf dem Höhepunkt der Nachfrage werden noch Temporärarbeiter eingestellt.
 - Um den Ansturm im Oktober zu überwinden wird folgendermassen vorgegangen:
 - Einzelne Teile der Betten welche von Jahr zu Jahr sowieso gleich bleiben werden in Modulen vorgefertigt.
 - Flexible Jahresarbeitszeit von 1840 h: Im Oktober muss das Personal solange arbeiten wie es das gesetzliche Maximum erlaubt: 11 h (Dafür arbeitet man im Winter/Sommer weniger)
 - Die Endfertigung findet kurz vor der Auslieferung statt. Am Donnerstag werden die vorgefertigten Module zusammengebaut, am Freitag wird ausgeliefert.
 - Der Kunde kann sich die einzelnen Module selber zusammenstellen.



- Alternativ wird bei zu geringer Kapazität im Frühling auch noch andere Möbelstücke im Auftrag von Drittherstellern produziert (z.B. Gartenstühle)
 - ab 1980 Total Quality Management (TQM)
 - Deming, Juran
 - **Quality = Eigenschaft eines Produktes** (nicht Qualität)
- **Informationstechnisches Zeitalter**
 - ab 1970 PPS, Elektronischer Datenaustausch
 - ab 1980 Computer-Integrated Manufacturing (CIM)
 - ab 1990 Internet
- **Globalisierung**
 - ab 1990 Globale Märkte und weltweit verteilte Produktion
 - **Beispiel: Kleinereinkauf bei MANOR**
 - Früher:
 - Produktion in China
 - Etiketten werden in Basel montiert, Verpackung in Basel
 - Zuteilung der Gesamtbestellung an die Filialen
 - Heute:
 - Fixfertige Produktion, Verpackung und Etikettierung in China
 - 80 % direkt an die Filialen
 - 20 % an den Hauptsitz (Reserve für Filialen)
 - Vorteil: In der Schweiz müssen die Kleider nicht mehr in die Hände genommen werden.
- **Qualitätsrevolution**
 - **Was ist Qualität?**
 - „Qualität ist, wenn der Kunde zurückkommt, und nicht das Produkt.“
 - Qualität wird **nicht mehr als Ergebnis des Fertigungsprozesses**, sondern vielmehr **aus Kundensicht als Eignung zur Befriedigung der Kundenbedürfnisse** interpretiert.
 - **1. Beschaffenheit der Sache**
 - Gesamtheit der **Merkmale** und **Merkmalswerte** einer **Einheit**
 - Merkmal z.B. „Farbe“
 - Merkmalswert z.B. „Rot“
 - Einheit z.B. Arbeitsvorgang, Dokument, Werkzeug, Maschine, menschlicher Arbeit
 - **2. Qualitätsforderung**
 - Gesamtheit der betrachteten **Einzelanforderungen** an die Beschaffenheit einer Einheit
 - Die **relevanten** Merkmale um den Kunden zu befriedigen.
 - z.B. Wird ein Kunde die Temperatur eines frisch gezapften Bieres sehr wohl interessieren, kaum aber die exakte Temperatur eines Kastens Bier, den er auf Vorrat kauft.
 - **1 + 2 = Qualität**
 - Eine Einheit ist geeignet, die Qualitätsforderungen und damit auch den dahinter stehenden Zweck zu erfüllen, wenn es die gewünschten **Merkmale** in der geforderten **Ausprägung** aufweist.
 - **W. Edwards Deming (1900 – 1993): Demings 14 Punkte**
 - 1. Konstanter Unternehmenszweck
 - Grundlage für die Verbesserung von Produkten und Leistungen
 - **2. Qualität als Philosophie und Aufgabe des Managements**
 - Qualität ist eine Grundeinstellung!
 - **3. Qualität von vornherein in die Produkte und Prozesse einbauen**
 - Qualität soll nicht länger geprüft werden, sondern die Teile dürfen nicht falsch zusammengebaut werden können, dann ergibt sich automatisch eine gute Qualität.
 - 4. Qualität als Vergabekriterium in der Beschaffung und nicht alleine der Angebotspreis
 - **5. Kontinuierliche Verbesserung**
 - 6. Mitarbeiterqualifizierung am Arbeitsplatz
 - 7. Richtige Führung = Hilfe zu besseren Ergebnissen
 - **8. Atmosphäre von Angst und Schuld beseitigen**
 - 9. Abteilungsgrenzen überwinden = Prozessorientierung
 - 10. Keine leeren Sprüche und Ermahnungen
 - 11. Vermeidung quantitativer Leistungsvorgaben
 - **12. Mitarbeiter Stolz auf die Arbeit werden lassen**
 - 13. Ermutigung zur Weiterbildung und Qualifikation
 - 14. Verpflichtung und Identifikation von allen

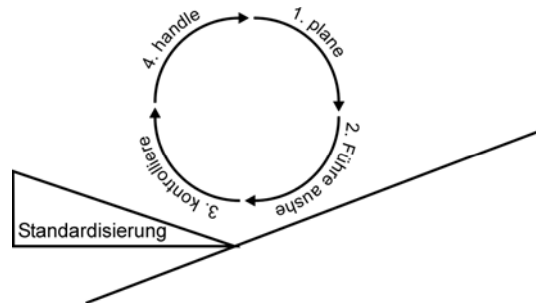
○ **Qualitätskette von Deming!**

- Die Qualitätskette von Deming besagt, dass der Unternehmensgewinn einer Unternehmung indirekt von Qualitätsverbesserungen abhängig ist.
- Qualitätsmanagement vermindert fehlerbedingte Verschwendung. Die Erlöse steigen aufgrund kundengerechter und fehlerfreier Produktion. Die Fehlerkosten (Prüfkosten, Ausschuss, Nacharbeit) sinken.
- Stabilere Produktionsprozesse erlauben die Verringerung der Kapitalbindung in Beständen und Reservekapazitäten.
- Rentabilitätsmindernd wirken jedoch die Aufwendungen für die Qualitätssicherung.
- z.B. OPEL
 - 1995: Kleine Ausfallrate der Autos
 - 2003: Hohe Ausfallrate
 - 2004: Das Überleben von OPEL ist in Gefahr



○ **Der Deming-Zyklus**

- Ausgehend von einem Prozesskonzept, wird das Ergebnis der Prozessausführung gemessen und es wird überprüft, was der Auslöser für verbesserndes Handeln ist.
- Wichtig ist, dass ein verbessertes Prozesskonzept zum Standard gemacht wird, um verlässliche und fehlerfreie Abläufe zu gewährleisten.
- Grundlage: Sisyphus der den Stein immer den Berg hinauf rollte, aber dieser immer wieder hinunter rollte.



○ **Philip B. Crosby's Qualitätsphilosophie**

- Crosby stellte die These auf, dass viele Arbeiten auf der Grundlage von **Acceptable Quality Levels (AQL's)** ausgeführt würden. Dies bedeutet, dass es nicht die Absicht der Arbeiter sei, alles korrekt und perfekt zu machen. Nach seiner Meinung resultierten deshalb viel Verschleiß und Nachbesserungen.
- **Crosbys „four absolutes of Quality Management and the Basic Elements of Improvement“** (Grundlage der Verbesserung)
 - Die Definition von Qualität ist: **Übereinstimmung mit den Anforderungen**
 - Das System der Qualität ist **Vorbeugung**
 - Man soll nicht zuerst produzieren und Fehler beheben, sondern vorausschauen wo es Probleme geben könnte.
 - Der Leistungsstandard = **Null Defekte/Mängel**
 - z.B. Smart-Produktion: Es gibt keine Eingangskontrolle. Smart geht davon aus, dass die Module fehlerfrei angeliefert werden und bezahlt nur jene Autoteile bei denen das Auto funktioniert.
 - Der **Qualitätsruf** der Unternehmung ist der **Preis** der zu bezahlen ist, **wenn** die **Qualitätsanforderungen** nicht **eingehalten** werden.

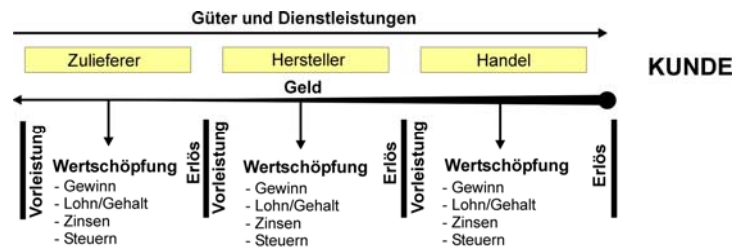
○ **Taiichi Ohno (COO Toyota): Lean Production**

- **Die sieben Arten der Verschwendung (Muda)**
 - Fehler am Produkt
 - Produktion nicht benötigter Produktmengen bzw. Bereitstellung nicht benötigter Leistungskapazitäten
 - Rohmaterialbestände jeglicher Art (ausser Schlüsselressourcen deren Beschaffung strategisch wichtig ist)
 - Unnötige Prozesse, die nicht zur Wertschöpfung beitragen (Der Kunde zahlt dafür nichts)
 - Unnötige Bewegungen von Menschen (Arbeitsplatz schlecht eingerichtet)
 - Unnötige Transporte, Umschläge
 - Wartezeiten vor einem Produktionsgang

1.3 Wertschöpfungskette

Definition Wertschöpfungskette

- Sämtliche Unternehmen, die mit ihrer Wertschöpfung zum Endprodukt beitragen, bilden die Wertschöpfungskette.
- **Wertschöpfung = Erlös – Vorleistungen die von anderen Unternehmen bezogen werden**



Grundprinzipien der Wertschöpfungskette

- Nur der Kunde bringt Geld in die Wertschöpfungskette
- Nur was der Kunde zahlt, kann zu Einkommen werden
- Das gemeinsame Interesse aller Wertketten-Glieder orientiert sich deshalb am Nutzen des Kunden, d.h. an der Zahlungsbereitschaft des Kunden für das Produkt oder die Dienstleistung

Die moderne Wertschöpfungskette

- **Früher:** Ein einzelnes Unternehmen steht im Wettbewerb mit seinen Konkurrenten.
- **Heute:** Die gesamte Wertschöpfungskette steht in Konkurrenz mit alternativen Wertschöpfungsketten.
- **Damit verändert sich das Verhältnis zum Lieferanten:**
 - früher wurde der Lieferant als Gegner im Verteilungskampf angesehen
 - heute wird er zunehmend als Partner im Wettbewerb begriffen, was allerdings den Kampf um Wertschöpfungsanteile, daher günstige Zulieferpreise nicht ausschliesst

- Alle **Glieder der Wertschöpfungskette** müssen zur Wertsteigerung beitragen, indem sie die Beschaffenheit des Produktes auf die **Qualitätsforderung des Kunden** hin optimieren.

- Eine **vertikale Zusammenarbeit** in der Wertschöpfungskette erfolgt mit dem Ziel

- der Wertsteigerung, indem die gesamte Kette auf den Kunden hin ausgerichtet wird, sowie
- der Rationalisierung durch übergreifende Vermeidung noch existierender Verschwendungen insbesondere in der Logistik (Bestände, Lieferengpässe, Koordination der Abläufe und Kapazitäten) und
- der Beschleunigung des Zahlungsflusses und Verkürzung der so genannten „Cash-to-Cash cycletime“, also der Zeitspanne, in der die für Vorleistungen vorab verausgabten finanziellen Mittel zurückfließen.

2. Produkt- und Service Design

2.1 Der Entwicklungsprozess

■ Innovation und Wettbewerbsfähigkeit

○ Wettbewerb im Wandel

	Vor 1980	Späte 80er Jahre	Frühe 90er Jahre	Heute
Gewinn	Produktqualität	Zeit	Kundenzufriedenheit	Innovationskraft
Bestehen im Markt	Kosten	Produktqualität	Zeit	Kundenzufriedenheit
Teilnehmen im Markt (Grundvoraussetzung)	Richtiges Produkt	Kosten	Produktqualität	Zeit
		Richtiges Produkt	Kosten	Produktqualität
				Kosten
				Richtiges Produkt

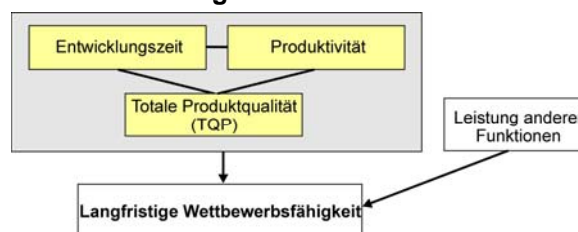
- Ursprünglich war das „**richtige Produkt**“ Voraussetzung für die Teilnahme am Wettbewerb, ein wettbewerbsfähiges **Kostenniveau** war Voraussetzung für das Bestehen im Wettbewerb und eine herausragende **Produktqualität** war kennzeichnend für erfolgreiche Wettbewerber.
- In den 80er Jahren wurde die **Zeit**, im Sinne einer kurzen Lieferzeit und hoher Anpassungsflexibilität zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor.
- In den frühen 90er Jahren rückte die umfassende **Kundenzufriedenheit** in den Vordergrund. Sie wird bestimmt durch die **Basis- und Zusatzeigenschaften** eines Produktes:
 - **Basiseigenschaften**
 - Vom Kunden als selbstverständlich unterstellt.
 - Werden die Basiseigenschaften nicht erfüllt, empfindet der Kunde eine ausgesprochene Unzufriedenheit.
 - **Zusatzeigenschaften**
 - Attraktive Zusatzeigenschaften begeistern den Kunden und sind geeignet, sich vom Wettbewerb abzuheben (Differenzierung).
- Heute sind das richtige Produkt, das Kostenniveau, die Produktqualität und der Zeitfaktor bereits die Grundvoraussetzungen für die Teilnahme im Markt. Erfolgreiche Wettbewerber müssen heute zudem über eine **Innovationskraft** verfügen.
 - **Innovation** ist nicht allein darauf gerichtet, neue Techniken und Konzepte hervor zu bringen, sondern, diese **wirtschaftlich umzusetzen**.
 - Die **Innovationsfähigkeit** bezieht sich nicht nur auf die Hervorbringung neuer Technologien, Produkte und Leistungen, sondern auch auf Neuerungen in anderen **Funktionsbereichen**, wie z.B. Marketing, Logistik oder Rechnungswesen.
 - Je höher die Innovation, desto grösser der ROI (Return on Investment)

■ Leistungsfähigkeit von Entwicklungsprozessen

- **Aufgabe des Entwicklungsprozesses** ist es, ein möglichst **werthaltiges Konzept** hervorzubringen.

■ Leistungsdimensionen des Entwicklungsprozesses nach Clark/Fujimoto

- Die **Totale Produktqualität** stellt neben der **Entwicklungszeit** und der **Produktivität** eine von **drei Leistungsdimensionen des Entwicklungsprozesses** dar.



• a) Totale Produktqualität (TQP)

- Die totale Produktqualität drückt aus, in **welchem Masse das Ergebnis eines Entwicklungsprozesses die Kundenerwartungen erfüllt**.
- Der **Entwicklungsprozess** beeinflusst die **Elemente der Totalen Produktqualität**:
 - Die **Entwurfsqualität** (Soll-Merkmale eines Produktes)
 - Die **Fertigungsqualität** (Herstellbarkeit, Herstellkosten und Fehleranfälligkeit)
 - Die **Service-Qualität** (Wartbarkeit, Service-Dauer, Service-Kosten).

- Beispiel: Die Entwicklung eines Eisenbahnwaggons bestimmt direkt die Bequemlichkeit und das Erleben einer Fahrt in diesem Waggon (Entwurfsqualität). Die Entwicklung bestimmt aber auch, ob die Herstellung mit vertretbaren Kosten realisiert werden kann und ob eventuelle fertigungstechnische Schwierigkeiten bereits bedacht worden sind (Fertigungsqualität). Der Entwicklungsprozess bestimmt auch die Ausfallrate und den Zeitaufwand für die Reinigung der Toiletten (Service-Qualität)
- **b) Entwicklungszeit**
 - Entwicklungszeit = **Zeitspanne** zwischen **Start** eines Entwicklungsprojektes und dessen **Markteinführung** (time-to-market)
 - **Je später der finanzielle Rückfluss aus Umsatzerlösen beginnt desto kleiner ist die Rentabilität:**
 - **Kurze Entwicklungszeiten** erlauben eine **genaue Prognose** des technologischen und wirtschaftlichen Umfelds, auf das ein neues Produkt bei Markteinführung trifft.
 - **Lange Entwicklungszeiten** sind demgegenüber durch eine grosse **Planungsunsicherheit** (z.B. Aktionen von Wettbewerben, Marktveränderungen) gekennzeichnet.
 - **Gefahr**: unausgereifte Erzeugnisse werden in den Markt entlassen
- **c) Produktivität**
 - Je **weniger Ressourcen** (Arbeit, Sachkapital, Finanzkapital und Boden) für ein einzelnes Projekt eingesetzt werden, desto **häufiger können Neuerungen entwickelt werden**.
 - **Modernität, Breite und Wettbewerbsfähigkeit** des Produktprogramms sind somit eng mit der **Effizienz der Entwicklungstätigkeit** verbunden.
- **Forschung, Entwicklung und Konstruktion**
 - **Forschung, Entwicklung und Konstruktion** sind **Bestandteile der Produktentwicklung**
 - **Forschung** bringt neue Erkenntnisse hervor:
 - Grundlagenforschung: grundlegend neue Technologien (z.B. Supraleiter, Gentechnologie)
 - Anwendungsbezogene Forschung: neuartige Funktionsprinzipien zur Veränderung von Produkten und Techniken (z.B. Einsatz von Computertechnologie in Waschmaschinen)
 - **Entwicklung** bringt neue Produktkonzepte hervor (z.B. entwickelte Renault das Produktkonzept eines „Vans“ erstmalig)
 - **Konstruktion** umfasst die detaillierte Ausarbeitung eines technischen Produktkonzeptes
 - **Trend**: Entwicklung/Konstruktion arbeiten immer enger mit Arbeitsvorbereitung/Produktion zusammen (Teamarbeit)
- **Phasenschema des Entwicklungsprozesses**

Konzeption	Produktplanung	Konstruktion	Fertigungs-vorbereitung	Produktion
<ul style="list-style-type: none">▪ Produkt-beschreibung▪ Marktanalyse▪ Wettbewerbs-analyse▪ Machbarkeits-studie▪ Grobe Termin-planung▪ Kosten-schätzung	<ul style="list-style-type: none">▪ Technische Spezifikationen▪ Produktfunktionen▪ Produktstruktur▪ Technologie-planung▪ Make-or-Buy▪ Lieferanten-auswahl▪ Kosten- und Terminplanung	<ul style="list-style-type: none">▪ Zeichnungs-erstellung▪ Erstellung von Stammdaten und Stücklisten▪ Prototypen▪ Versuche	<ul style="list-style-type: none">▪ Fabriklayout▪ Materialfluss-planung▪ Werkzeuge, Vorrichtungen▪ Verfahrens- und Arbeitsan-weisungen▪ Prozess-steuerungs-software	<ul style="list-style-type: none">▪ Pilotserie▪ Lösung konstruktiver und fertigungs-technischer Detailfragen▪ Serienanlauf
Lastenheft (Anforderungen an das Produkt aus Sicht der Kunden)	Pflichtenheft (präzise Produkt-funktionen, Normen, Kosten-limits und Termine)	Simultaneous Engineering (= gleichzeitiges Engineering)		Pilotserie Übergang zur Serienfertigung
Qualitätsmanagement Kostenplanung und entwicklungsbegleitende Kalkulation Dokumentation Projekt-Management und –Controlling				

- Trends

- **Konzeption**

- Wichtige Kunden und bedeutende Lieferanten werden in die Planung einbezogen um die spätere Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.
 - Der eigene Anteil am gesamten Entwicklungsumfang ist zu Gunsten einer Fremdentwicklung durch Ingenieurbüros und Lieferanten (z.B. Autoindustrie) stark zurückgegangen.

- **Produktplanung**

- Auslagerung von Baugruppen (Modulen) oder Komponenten an Entwicklungsdienstleister (Zulieferer, Ingenieurbüros)

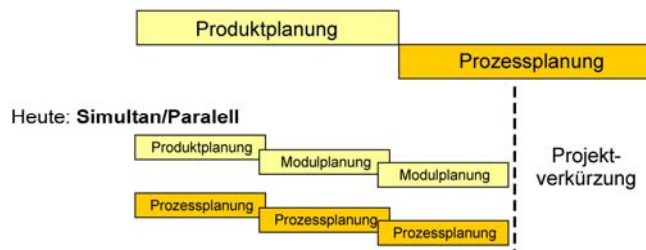
- **Konstruktion**

- Der Zyklus Konstruktion – Prototypenherstellung – Test – Konstruktion wird so lange wiederholt, bis ein befriedigendes Konstruktionsergebnis erzielt worden ist.

- **Schnittstelle zwischen Konstruktion und Fertigungsvorbereitung**

- In der Industrie setzt sich immer stärker eine Vorgehensweise durch, die **Produktplanung (Konstruktion)** und **Prozessplanung (Fertigungsvorbereitung)** parallel durchzuführen.

Früher: **Sequentiell**



- Früher: **Sequentiell**

- **Produktplanung** (Konstruktion) und **Prozessplanung** (Fertigungsvorbereitung) **separat**

- Heute: **Simultan/Paralell (Simultaneous Engineering)**

- **Produktplanung** (Konstruktion) und **Prozessplanung** (Fertigungsvorbereitung) **gleichzeitig**
 - Voraussetzung: Intensive Abstimmung und Kommunikation zwischen Konstruktion und Fertigung
 - Vorteil: **Zeitersparnis**
 - Die Prozessplanung kann schon früh beginnen **Lieferanten** zu finden, das **Fabriklayout** zu erstellen etc.
 - Teure und zeitaufwendige **nachträgliche Änderungen** weil das Produktkonzept aus Sicht der Fertigung nicht realisierbar ist können vermieden werden
 - Die intensive **Kommunikation** im Entwicklungsteam und der damit einhergehende **Wissenstransfer** führen nicht nur zu kürzeren Entwicklungszeiten, sondern auch zu einer **Motivation und Identifikation der Mitarbeiter**.

- **Trend in der Gütererzeugung**

- Von der Massenproduktion zur **Mass Customitation**
 - Mass Customitation = Massenfertigung mit Berücksichtigung Kundenwünsche (z.B. mittels einem Endprodukt dass sich aus einigen Modulen zusammen setzt, die der Kunde individuell auswählen kann)
 - Produkte werden speziell auf **Kundenwunsch** gefertigt, insbesondere bei **Vorlieferanten in der Supply Chain**, wobei
 - eine Entwicklung zusammen mit dem Kunden stattfindet
 - Entwicklungs- und Fertigungsprozess ineinander greifen
 - **Rasante technische Entwicklung**

2.2 Instrumente der Qualitätsplanung

- **Qualitätsforderung des Kunden**

- **Definition Qualitätsforderung des Kunden:**

- Qualitätsanforderung ist die **Gesamtheit der Merkmale**, die der Kunde von einem Produkt oder einer Dienstleistung **erwartet**.
 - Die Qualitätsanforderung ist abhängig vom Anspruchsniveau des Kunden (z.B. Farbe für das eigene Heim oder die Mietwohnung?)

- **Kundenanonyme und Kundenindividuelle Produktion**

Die Qualitätsforderung des Kunden muss bei der Planung in jeder Phase berücksichtigt werden:

- Kundenanonyme Produktion verlangt Marktforschung
- Kundenindividuelle Produktion: Anforderungen werden durch den Kunden mehr oder weniger explizit formuliert, gegebenenfalls Pflichtenheft

- **Formalisierte Methoden zur Unterstützung der Qualitätsplanung:**

Der **Prozess der Qualitätsplanung** kann in der Praxis durch die Anwendung verschiedener formalisierter Methoden **unterstützt** werden:

- a) **Quality Function Deployment (QFD)**
- b) **Failure Mode and Effects Analyses (FMEA)**
- c) **Wertgestaltung**

- a) **Quality Function Deployment (QFD)** (Qualitäts-/Funktionen-Darstellung)

- **Ziel:**

- Ziel des QFD ist es, die **Qualitätsforderung des Kunden** zu den **technischen Merkmalen eines vorliegenden Entwurfs in Beziehung** zu setzen.
- Der technische Entwurf kann so vor dem Hintergrund des Lastenheftes aus Kundensicht bewertet werden. Auch Produkte des Wettbewerbs werden verglichen.
- Es geht also um die Beantwortung der Fragen:
 - **Was wird verlangt?**
 - **Wie ist es machbar?**

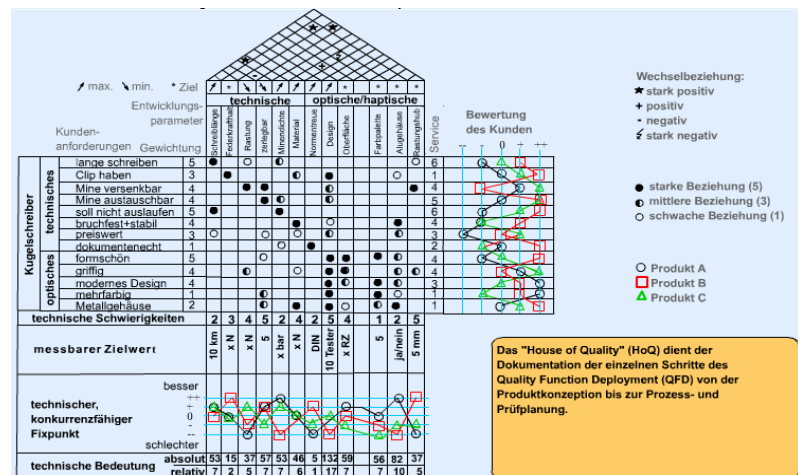
- **Im Ergebnis führt die Anwendung von QFD zu:**

- kundengerechter Produktqualität (Verbesserung des Entwurfs)
- grösserer Transparenz des Entwicklungsprozesses
- erkennen von qualitätsbezogenen Schwachstellen
- Verbesserung der Kommunikation zwischen den am Entwicklungsprozess beteiligten Personen
- kürzere Entwicklungszeiten

- **House of Quality**

- Das House of Quality stellt die **Beziehung** zwischen **Kundenforderungen** und **technischen Gestaltungsmerkmalen** analytisch dar und dient auf diese Weise als ein Instrument zur kundenorientierten Optimierung des Produktentwurfs.

- QFD ist vor allem auch dazu geeignet, in Verbindung mit **Simultaneous Engineering** angewandt zu werden.



- b) **Failure Mode and Effects Analyses (FMEA)** (Fehler-Möglichkeiten und Fehler-Effekt Analyse)

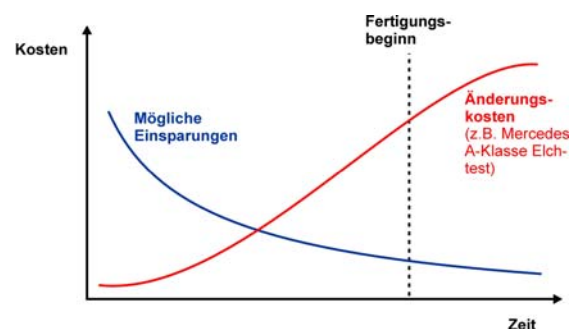
- **Ziele**

- Durch eine systematische **vorbeugende Analyse** mögliche **Fehler frühzeitig erkennen** und kostengünstig **vermeiden**
- insgesamt **bessere Entwürfe** erzielen

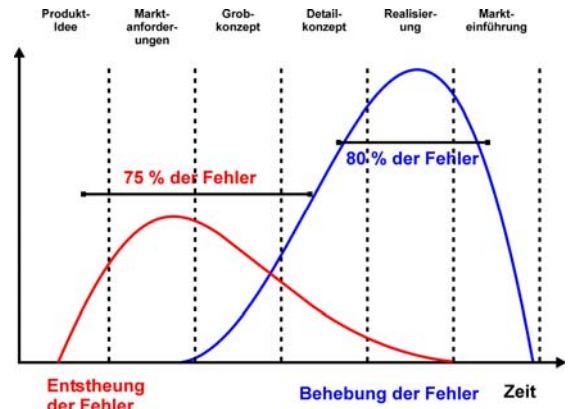
- Nach der traditionellen Vorgehensweise finden die meisten Änderungen erst kurze Zeit vor Fertigungsbeginn statt. Das führt zu hohen Änderungskosten und minderwertigen technischen Lösungen. Genau dass soll vermieden werden. **Notwendige Änderungen eines Entwurfs sollen in die frühe Entwicklungsphase verschoben werden.**

- Das FMEA fragt frühzeitig:

- **Welche Fehler** können auftreten?
- **Wo** können sich Fehler verbergen?
- Was sind die **Ursachen** dieser Fehler?



- Wie hoch ist die **Wahrscheinlichkeit** des Auftretens?
- Welche **Folgen** haben diese Fehler?
- Wie kann das **Risiko vermindert** werden?
- Bei der **Konzeption** müssen die Fehler behoben werden, nicht erst bei der Realisierung und nach der Markteinführung!
- Vorgehen FMEA
 1. Definition der **relevanten Systeme**
 2. Definition der zu **diskutierenden Probleme**
 3. Wahl des **FMEA-Ansatzes**
 4. Funktionales **Blockdiagramm** des Systems
 5. Ermittlung der **Risikoprioritätsanzahl**
 6. Ordnen der **FMEA nach Prioritäten**
 7. **Gegenmassnahmen** erstellen und anwenden

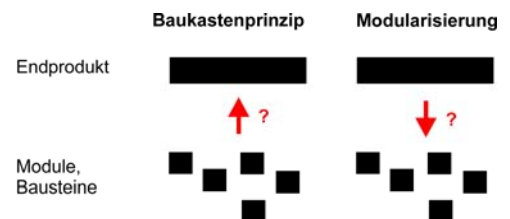


- c) Wertanalyse (Wertgestaltung)
 - Die Wertanalyse untersucht die Funktionen eines Produkts aus Sicht des Kunden.
 - **Beispiel:**
Mobiltelefone verfügen über eine Reihe von Funktionen, die über das eigentliche Telefonieren hinaus gehen (z.B. SMS, Spiele, Wecker, Diktiergerät, Agenda).
 - Die Wertanalyse stellt die Frage, welchen Nutzen der Kunde den verschiedenen Funktionen des Telefons beimisst und wie viel er bereit ist, dafür zu bezahlen.
 - Die Wertanalyse ist geprägt von **Teamarbeit**, damit möglichst viele unterschiedliche Sichten auf das geplante Produkt geworfen werden.
 - **Ziele der Wertanalyse**
 - **Abbau von Funktionen**, die der Kunde nicht als so nützlich ansieht, dass er ihre Kosten bezahlen will
 - **Kostenreduzierung** bei Fortführung der angebotenen Funktionalität
 - **Funktionelle Aufwertung** des Produkts bei Konstanz der Kosten
 - **Funktionelle Aufwertung**, bei der der bezahlte Kundennutzen stärker steigt als die hierfür zusätzlich entstehenden Kosten
 - **Funktion**
 - **Funktionsarten**
 - Gebrauchsfunktion
 - Geltungsfunktion
 - **Funktionsklassen**
 - Hauptfunktion
 - Nebenfunktion

2.3 Standardisierung und Modularisierung

- **Standardisierung**
 - **Eigenschaften der Standardisierung**
 - Standardisierung ist die **Vereinheitlichung von Merkmalen** (z.B. Abmessung, Form, Farbe, Qualität und Bezeichnung von Objekten) zum **Zwecke der Rationalisierung**
 - Standards mit **überbetrieblicher Geltung** heissen **Normen**
 - Eine steigende Zahl zu produzierender **Produktvarianten** und **Komponenten** lässt die **Komplexität** des Unternehmensgeschehens stark wachsen.
 - **Ursachen** für eine hohe **Teile- und Variantenvielfalt** und damit **Komplexität** können sein:
 - Spezifische Kundenwünsche
 - Landesspezifische Varianten
 - Mangelnde Sorgfalt in der Entwicklung
 - Unsystematische Entwicklung
 - Hoher Eigenentwicklungsanteil
 - Umweltgerechte Produktion mit neuen Materialien
 - **Nachteile der Komplexität**
 - Beschaffungsmarathon
 - Keine Übersicht über die Teile (oft wird für einen zweiten Entwurf einfach ein neues Teil erfunden)
 - **Vorteile der Standardisierung**
 - Verringerung des Konstruktionsaufwandes durch Mehrfachverwendung standardisierter Entwürfe

- Erleichtert eine klare Kommunikation extern wie intern durch Bezugnahme auf bekannte Standards
- Geringere Lagerbestände
- Günstigere Beschaffungskosten durch Konzentration auf wenige Lieferanten
- Vereinfachung des Wareneinganges (standardisierte Wareneingangsprüfung)
- Vereinfachung der Warenverteilung (standardisierte Transportmittel)
- **Gefahren der Standardisierung**
 - Behinderung der Weiterentwicklung des Standardisierungsobjektes
 - Noch nicht ausgereifte Entwicklungen eignen sich nicht als Standards
 - Findet ein standardisiertes Produkt sehr grosse Verbreitung (z.B. PC von IBM), dauert es lange, bis der Markt einen besseren neuen Standard aufnimmt
- **Baukastenprinzip**
 - Unter **Baukasten** versteht man eine **Gesamtheit standardisierter Teile und Baugruppen**, die durch **unterschiedliche Kombination** miteinander die Realisation sehr verschiedener **Gesamtfunktionalitäten** erlauben.
 - Elemente = **Module, Bausteine oder Baueinheiten**
 - Die Elemente eines Baukastensystems müssen über **standardisierte Schnitt- und Anschlussstellen** verfügen
 - Beispiel: Baukräne die sich aus verschiedenen wählbaren Modulen zusammensetzen (Motoren, Erweiterungselemente, Steuerungen, Kettenzüge) ermöglichen, dass aus wenigen verschiedenen Elementen mehr Produktvarianten (Baukästen) zusammengebaut werden können.
- **Baukastenprinzip vs. Modularisierung**
 - **Baukastensysteme** legen die Frage nahe, welche (sinnvollen) Möglichkeiten von Kombination denkbar sind (**synthetische Sicht**).
 - Bei der **Modularisierung** geht es darum, ein Gesamtsystem so in Untersysteme zu gliedern, dass diese (möglichst) aus Standards bestehen (**analytische Sicht**)
 - Die Modularisierung spielt beim **Simultaneous Engineering SE** eine **besondere Rolle**. Ziel des SE ist es ja, die Entwicklung der einzelnen Module zu parallelisieren und möglicherweise eine einzelne Modulverantwortung an Dritte weiterzugeben (z.B. Lieferant der für die Entwicklung und Fertigung eines Moduls verantwortlich ist)
 - Eine Weiterentwicklung der Modularisierung ist die **Plattformstrategie**. Hier werden einzelne Module (z.B. Chassis, Antriebsstränge, Achsen) über verschiedene Fahrzeugmarken hinweg einheitlich verwendet.
 - z.B. Im VW-Konzern basieren der Golf, der Audi A3 und verschiedene Modelle von Seat und Skoda auf einer einheitlichen Plattform.
 - Kritisch: Identität einer Marke könnte verloren gehen, wenn sich die Produkte nur noch im äusseren Design voneinander unterscheiden. Der Schritt zu einem so genannten **Badge Engineering**, bei dem nahezu identischen Produkte verschiedener Marken und Hersteller nur unterschiedliche Plaketten angeheftet werden, ist dann nicht mehr gross (z.B. Haushaltsgeräte).



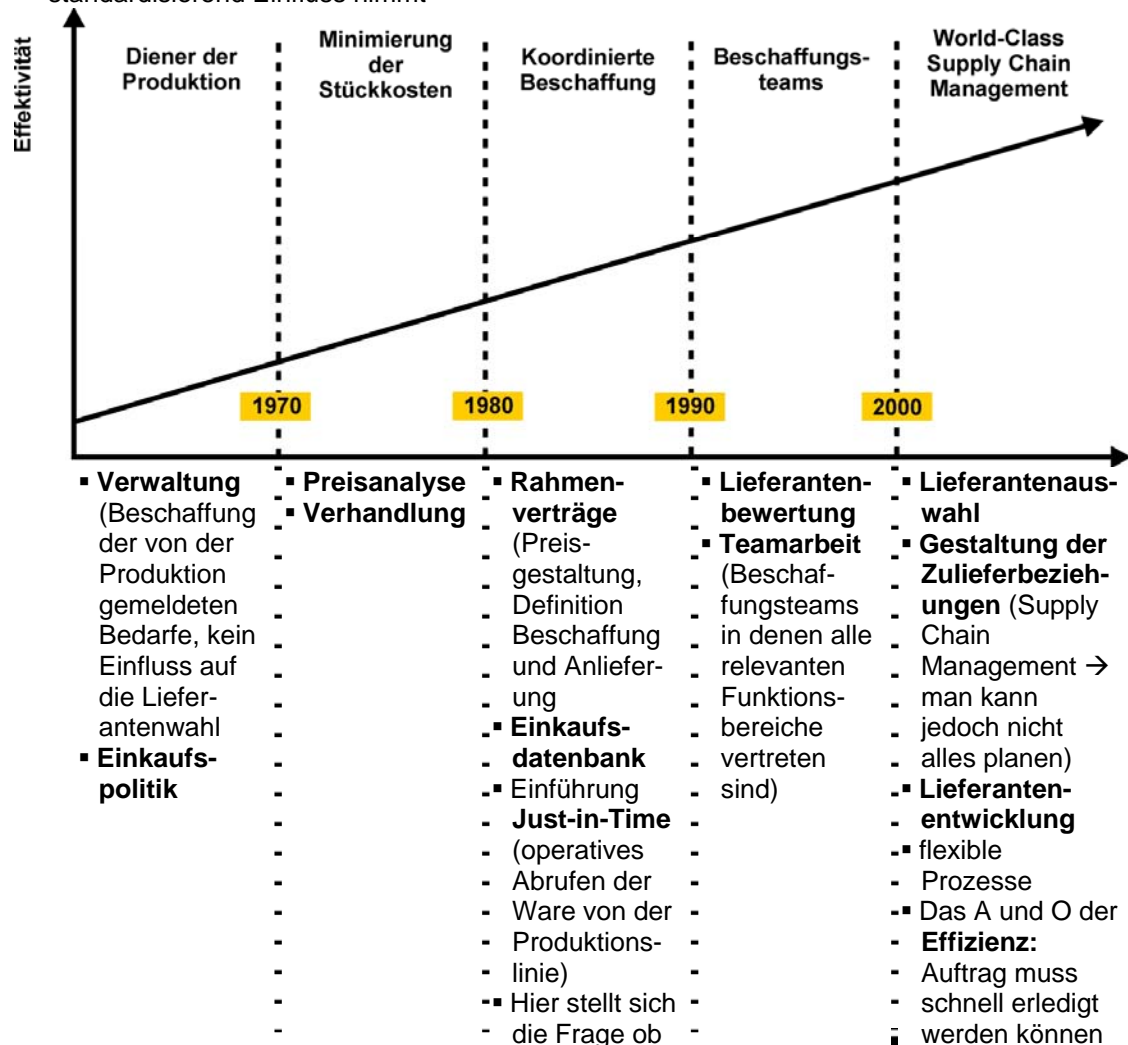
3. Strategisches Beschaffungs- und Supply Chain Management

3.1 Einleitung

- Durch die **Konzentration auf die Kernkompetenzen** und alle anderen Leistungen vorzugsweise von unabhängigen Lieferanten zu beziehen, ist die **Bedeutung der Beschaffungsfunktion deutlich angestiegen**:
 - wesentliche Anteile der eigenen Leistung hängen von der **Leistungsfähigkeit der Lieferanten** ab (z.B. Outsourcing der Wertschöpfung, möglichst keine Lagerbestände)
 - die Zuliefererbasis wird zu einer enorm **wichtigen Ressource**
- Das **Verhältnis zum Lieferanten** ändert sich:
 - vom **Gegner im Verteilungskampf** um die Marge
 - zum **Partner im Wettbewerb**
 - Gilt nur für gewisse Schlüssellieferanten
 - z.B. Entwicklung von Komponenten outgesourct
 - z.B. Risiko outgesourct (z.B. Smart: Lieferant erhält Geld pro Wagen welcher die Unternehmung funktionstüchtig verlässt und nicht pro angeliefertes Einzelteil)
- **Wichtige Gestaltungsfelder des strategischen Beschaffungsmanagements**
 - Entwicklung und **Pflege der Zuliefererbasis**
 - Gestaltung der **Beziehung zu den Lieferanten**
 - aktive **Gestaltung wichtiger Zuliefermärkte**
 - **Gestaltung** und ständige **Verbesserung** des **Beschaffungsprozesses**

3.2 Aufgaben und Organisation des Beschaffungsmanagements

- **Wandelnde Anforderungen an das Beschaffungsmanagement**
 - An die Beschaffungsfunktion werden heute völlig **neue Anforderungen** gestellt:
 - von einer traditionell eher **administrativen Tätigkeit** hin
 - zur **wirtschaftlichen Gestaltung der Arbeitsteilung mit den Lieferanten**
 - Wichtig ist auch, dass der Einkauf nach innen wirkt und auf die Bedarfsspezifikation standardisierend Einfluss nimmt



- zentral oder dezentral beschafft werden soll
- **Zentrale Beschaffung**
 - **Vor- und Nachteile der zentralen Beschaffung**
 - **Vorteile**
 - Verhandlungsmacht
 - Bestandsoptimierung
 - Einkaufs-Know-How
 - Auslastung
 - **Nachteile**
 - Flexibilität
 - Problemorientierung
 - Schnelligkeit
 - technisches Know-How
 - Unter zentrale Beschaffung fällt lediglich die **strategische Beschaffung**, nicht die **operative Beschaffung**. Das heisst, einzelne Ressourcen werden immer noch direkt vom Fließband (Produktionslinie) bestellt, v.a. beim Just-in-Time-Prinzip.

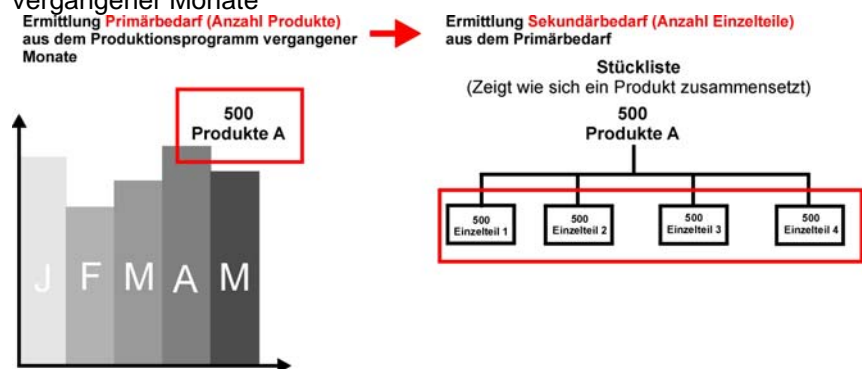
3.3 Einkauf in der Initialphase des Entwicklungsprozesses

- **Arten des Beschaffungsmanagements**
 - Die **Gestaltungsmöglichkeiten der Beschaffung** sind umso grösser, je **frühzeitiger** sie in die Entwicklung neuer Produkte und damit in die Festlegung zukünftiger Bedarfe einbezogen wird:

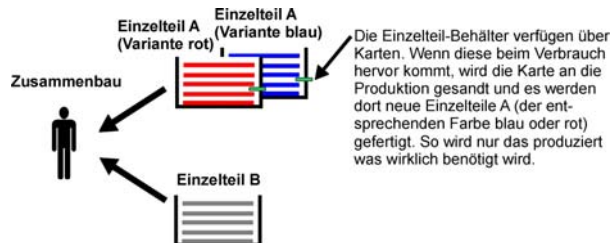
Aufgabe des Beschaffungsmanagements	Gestaltungsmöglichkeiten der Beschaffung
Entwicklung, Spezifikation in Frage stellen	Bedarfe, Qualitäten und Mengen in Frage stellen, Substitute erwägen
Beschaffungsstrategie	Make or Buy (MoB), Lieferantenauswahl, Lieferantenentwicklung
Bedarfsplanung, Lieferpolitik	Eilzuschläge vermeiden, Bedarfszusammenfassung
Ausschreibung, Verhandlung	Volumenanreize geben (Vorsicht: keine zu grossen Lagerbestände, Mengenrabatt ist oft kleiner als die gebundenen Kapitalkosten), Preissenkung verhandeln
Angebotsvergleich, Vergabe	Vergleichsangebote einholen, Kleinbestellungen vermindern
Terminverfolgung, Rechnungsprüfung	Nutzung, Ausschuss und Rechnung prüfen

3.4 Bedarfsplanung und Beschaffungsmarktforschung

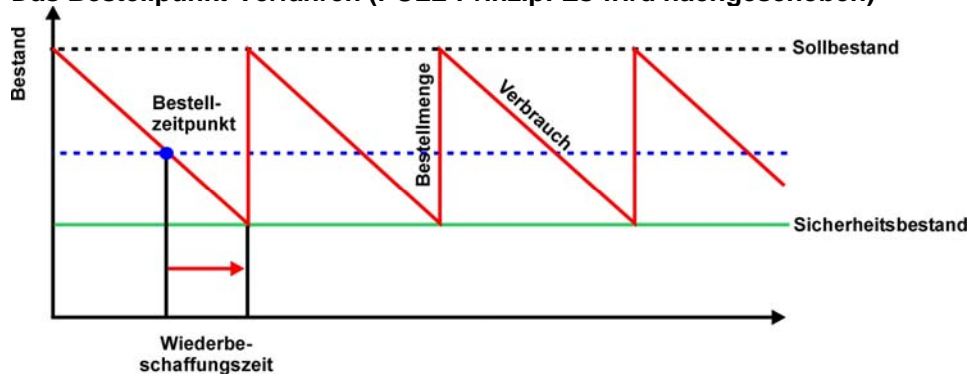
- **Bedarfsplanung**
 - Prognose und Planung zukünftiger Bedarfsmengen ist die Grundlage jeder auf den Beschaffungsmarkt ausgerichteten Aktivität
 - **Ermittlung des kurzfristigen und operativen Bedarfs: Bedarfsermittlung**
 - **Grundlage: Plangesteuerte Planung oder Verbrauchsgesteuerte Planung**
 - **Plangesteuerte Planung (Deterministische Planung) (Push-Prinzip)**
 - Herleitung der Materialbedarfe aus dem Produktionsprogramm vergangener Monate



- **Verbrauchsgesteuerte Planung (Pull-Prinzip)**
 - Nur das was verbraucht wird, wird an die Endproduktion nachgeliefert:

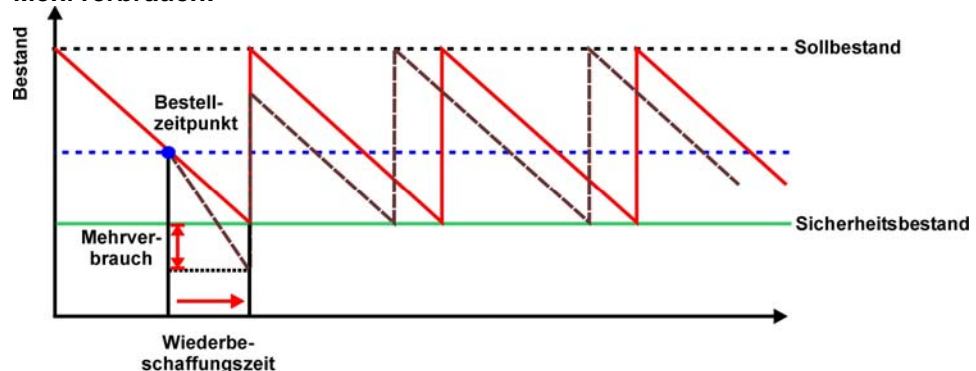


- Aufgabe der Produktions- und Beschaffungslogistik, erfolgt in der Regel computergestützt
- **Ermittlung des langfristigen und strategischen Bedarfs: Bedarfsplanung**
 - Zulieferbedarfe ergeben sich aus den im Entwicklungsprozess getroffenen Entscheidungen über:
 - Technologie
 - Eigenfertigung oder Fremdbezug (Make or Buy, Outsourcing)
 - geplante Produktions- und Absatzmengen (Unternehmensplanung)
- Mit Hilfe eines **rollierenden Verfahrens** können lang- und kurzfristige Planungen integriert werden:
- **Das Bestellpunkt-Verfahren (PULL-Prinzip: Es wird nachgeschoben)**

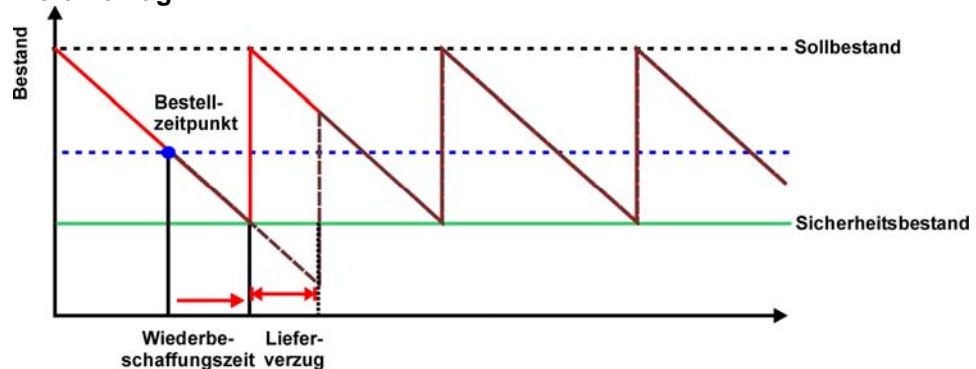


- **Weshalb gibt es einen Sicherheitsbestand?**

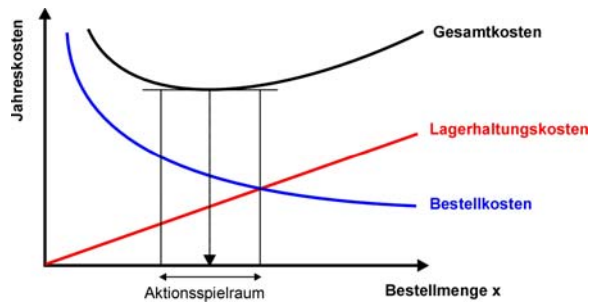
- **Mehrverbrauch:**



- **Lieferverzug:**



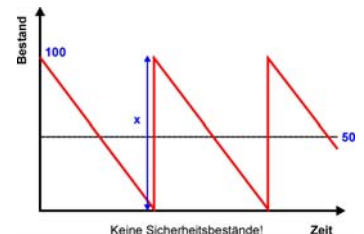
- **Die Optimale Bestellmenge**
 - Die folgende Darstellung zeigt den optimalen Bestellzeitpunkt:



- Der optimale Bestellpunkt ist dort, wo die Gesamtkosten der Bestellung (Lagerkosten + Bestellkosten) minimal sind. (Nicht dort wo sich Lagerkosten und Bestellkosten schneiden).
- Die Lagerkosten sind proportional. Also je grösser die Bestellmenge ist, desto grösser sind die Lagerkosten.
- Die Bestellkosten nehmen ab, je mehr bestellt wird.
- Die **Lagerkosten** umfassen:
 - Lagerkosten (Miete, Kühlung, Personal)
 - Kapitalkosten
 - Abschreibungen (Entwertung/Lagerverluste)
- Der **Lagerkostensatz** beträgt etwa **15 – 30 %** des Mittleren Bestandeswertes.
- **Bestimmung der optimalen Bestellmenge mit der Andler-Formel**

- **Herleitung**

Jahresbedarfsmenge = J
 Bestellabwicklungskosten pro Bestellvorgang = F
 Stück-Einstandspreis = E
 Lagerhaltungskostensatz = L
 Bestellmenge allgemein als Variable = x
 Mittlerer Bestandeswert = $M = x \cdot 0.5 \cdot E$
 Lagerhaltungskosten = $M \cdot L$



Gesamtkosten $K(x) = \text{Warenaufwand} + \text{Bestellkosten} + \text{Lagerkosten}$
 Gesamtkosten $K(x) = J \cdot E + J/x \cdot F + x \cdot 0.5 \cdot E \cdot L$
 Gesucht: Minimum von $K(x) \rightarrow K'(x) = 0$

- **Formel Optimale Bestellmenge**

- Die Sicherheitsbestände werden nicht berücksichtigt!

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot \text{Jahresbedarf} \cdot \text{Bestellfixkosten}}{\text{Einstandstückpreis} \cdot \text{Lagerhaltungskostensatz (als 0.05)}}}$$

- Wenn Lagerhaltungskosten als 5 (%), dann oben anstatt 2 ein 200 setzen.
- Wenn Lagerhaltungskosten als 0.05 (%) dann oben ein 2 belassen.

○ **Beispiel: Bestellpunktverfahren**

Jahresbedarf	1200 Stück
Bestellkosten je Bestellung	CHF 40.00
Einstandspreis je Stück	CHF 500.00
Lagerhaltungskostensatz	20 %
Sicherheitsbestand	10 Stk.

a) Optimale Bestellmenge

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot 1200 \cdot 40}{500 \cdot 0.20}} \approx \underline{32 \text{ Stück}}$$

b) Mittlerer Bestand an Ware in Stück und CHF

$$10 + \frac{32}{2} = \underline{26 \text{ Stück}}$$

$$26 \cdot 500.00 = \underline{\text{CHF } 13'000.00}$$

c) Die gesamten Beschaffungskosten (Bestell- und Lagerhaltungskosten) in CHF

Bestellkosten:

$$\text{Anzahl Bestellungen: } \frac{1200}{32} = 38 \text{ Bestellungen jährlich}$$

$$38 \cdot 40.00 = \underline{1'520.00}$$

Lagerhaltungskosten:

$$13'000 \cdot 20\% = \underline{2'600}$$

Gesamte Beschaffungskosten

$$1'520 + 2'600 = \underline{\text{CHF } 4'120.00}$$

d) Wie berechnet sich der Bestellzeitpunkt?

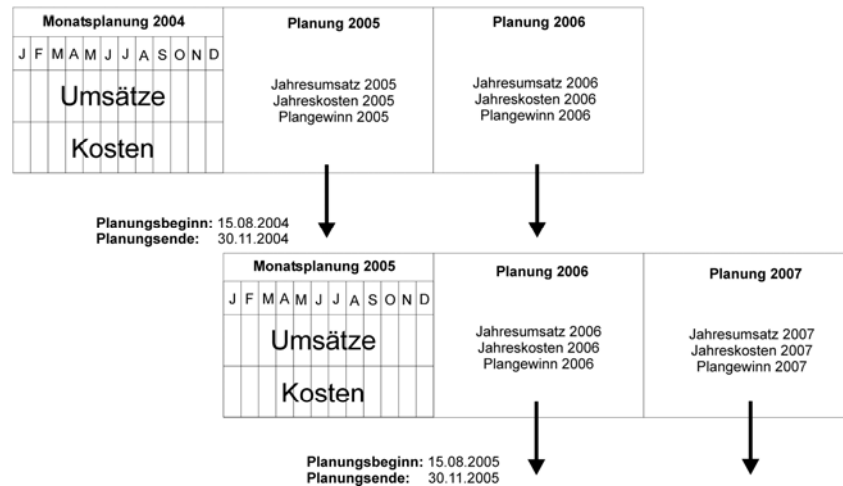
(Wiederbeschaffungszeit · Verbrauch pro Tag) + Sicherheitsbestand

z.B. 5 Tage · 15 Stück pro Tag = 75 Stück + Sicherheitsbestand 25 Stück = Bestellzeitpunkt bei 100 Stück Lagerbestand



○ Rollierende Planung

Planungsbeginn: 15.08.2003
Planungsende: 30.11.2003



3.5 Entwicklung von Beschaffungsstrategien

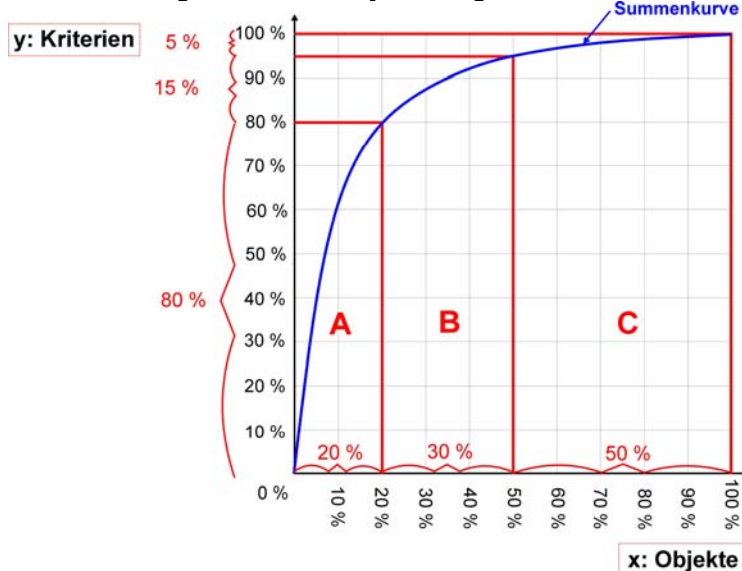
▪ Beschaffungsstrategien

- Die Beschaffungsstrategie leitet sich aus der **Unternehmensstrategie** ab.
- **Die Beschaffungsstrategie definiert die Entwicklungsziele des Einkaufs und beschreibt Mittel und Wege zur Erreichung dieser Ziele.**
- Aus der **formulierten Zielsetzung** bzw. Aufgabe der Beschaffung leiten sich **die Erfolgsfaktoren des Einkaufs** ab. Diese können etwa folgende Inhalte haben:
 - Qualitätsniveau
 - Versorgungssicherheit
 - kurze Lieferzeiten und hohe Mengenflexibilität
 - niedrige Kapitalbindung (Lagerhaltungskostensatz; z.B. eher bei 30 % anstatt 15 % im IT-Bereich aufgrund hohen Abschreibungen infolge starkem Wertverlust)
 - umweltgerechte Produktion in vorgelagerten Wertschöpfungsstufen
 - Minimierung der Gesamtkosten der Beschaffung
 - hoher Importanteil zur Absicherung des Exportgeschäftes

▪ Strategisches Handlungsprogramm: ABC-Analyse

- Von herausragender Bedeutung für die **Bestimmung der Beschaffungsstrategie** ist die **ABC-Analyse**.
- Je nach **wirtschaftlicher Bedeutung** erfahren die Artikel oder Warengruppen eine **unterschiedliche Behandlung**:
 - **A-Artikel** sind von **besonderer strategischer Bedeutung und hohem Beschaffungsvolumen**: Beschaffungsfehler (Auswahl eines schlechten Lieferanten, Verträge mit überhöhten Einkaufspreisen) gefährden die Existenz des Unternehmens.
 - **A-Artikel** werden in aller Regel behutsamer verhandelt als **B-Artikel**.
 - **C-Artikel** (Penner-Artikel) sind gekennzeichnet durch eine **hohe Anzahl abzuwickelnder Beschaffungsvorgänge mit geringem Wertvolumen**.
 - C-Artikel bringen in vielen Unternehmen eine grosse administrative Belastung mit sich.
 - **Beispiele**
 - **Investitionsgüter** wie Messgeräte, Büromaschinen und Büroeinrichtung.
 - **Produktions- und Gemeinkostenmaterial**
 - C-Artikel können mit Hilfe standardisierter Massnahmen über ein sogenanntes **C-Teile-Management** beschafft werden. Der Abwicklungsaufwand für diese Teile soll so gering wie möglich gehalten werden und trotzdem soll die Versorgung zuverlässig gewährleistet sein.
 - Für die Beschaffung von C-Teilen werden insbesondere folgende **Konzepte** verfolgt:
 - **Standardisierung** (Reduzierung der Teilevielfalt, wenn möglich bereits in der Konstruktionsphase, z.B. **Artikellisten** (z.B. Katalog) von dem die Mitarbeiter nicht abweichen dürfen.)
 - **Händlerkonzept** (Bündelung des Bedarfs, z.B. Abschluss von Rahmenverträgen mit Händlern)
 - **Funktionseinkauf** (Es werden vormontierte Funktionsbaugruppen und Module an Stelle von Einzelteilen bezogen. Der Lieferant übernimmt zusätzlich auch die Montage und die Beschaffung der Einzelteile und Vormaterialien.)

- Die Darstellung der **ABC-Analyse** erfolgt mit Hilfe einer **Lorenzkurve**.



- Als **Kriterien** auf der **y-Achse** kommen in Frage:
 - Artikelanalyse**
Wert, Umsatz, Deckungsbeitrag, Verbrauch oder Zugriffe
 - Kundenanalyse**
Umsatz, Deckungsbeitrag, Garantiekosten
 - Lieferantenanalyse**
Umsatz, Qualitätskosten, Artikelzahl

Es ist aber zu beachten, dass diejenigen Artikel, die bei Wahl des Kriteriums **Umsatz** A-Artikel darstellen, womöglich bei der Wahl eines anderen Kriteriums, z.B. **Deckungsbeitrag**, nur B-Artikel darstellen.
- Als **Objekte** auf der **x-Achse** kommen in Frage:
 - Artikel
 - Kunden
 - Lieferanten
- Beispielsweise könnte man davon ausgehen, im obigen Diagramm sei das **Kriterium Umsatz** und die **Objekte Artikel**.
 - So würden die ersten 20 % aller Artikel, die A-Artikel, bereits 80 % des Umsatzes ausmachen.
 - Dies ist auch vereinbar mit dem **Pareto-Prinzip (20-80-Regel)**: Mit 20 % Aufwand erreicht man 80 % der Ziels.
 - Die 30 % B-Artikel würden sodann 15 % des Umsatzes ausmachen.
 - Die 50 % C-Artikel machen in diesem Fall nur gerade 5 % des Umsatzes, sie generieren aber aufgrund ihrer Anzahl am meisten Lagerkosten.

- Vorgehen bei der ABC-Analyse (Beispiel)**

- Ausgangslage**

Artikel-Nr.	Wert (CHF/Stück)	Zugriff (Stück/Monat)	Umsatz (CHF/Monat)
47.111.01	10.00	104	1'040.00
54.111.07	526.00	57	29'982.00
33.111.05	35.00	56	1'960.00
47.111.02	20.00	80	1'600.00
54.111.01	312.00	150	46'800.00
33.111.02	22.00	35	770.00
47.111.08	2.00	1500	3'000.00
54.111.03	445.00	33	14'685.00
47.111.04	15.00	78	1'170.00
22.111.10	34.00	600	20'400.00

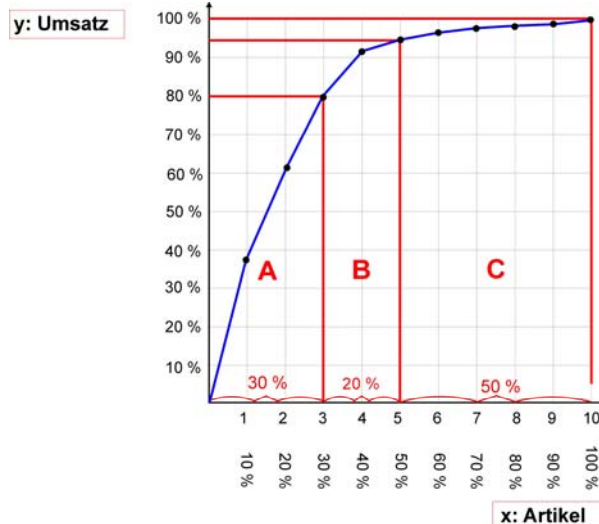
- 1. Objekte und Auswert-Kriterien definieren**

- Objekt: Artikel**
- Kriterium: Umsatz**

- 2. Tabelle nach abnehmendem Wert der Kriterien sortieren ①
- 3. Spaltenspalte (absolut und relativ) der Kriterienwerte bilden ②

	Artikel-Nr.	Wert (CHF/Stück)	Zugriff (Stück/Monat)	Umsatz ① (CHF/Monat)	Spaltenspalte ②	in % ②
A	54.111.01	312	150	46'800.00	46'800.00	38.55%
	54.111.07	526	57	29'982.00	76'782.00	63.24%
	22.111.10	34	600	20'400.00	97'182.00	80.05%
B	54.111.03	445	33	14'685.00	111'867.00	92.14%
	47.111.08	2	1500	3'000.00	114'867.00	94.61%
C	33.111.05	35	56	1'960.00	116'827.00	96.23%
	47.111.02	20	80	1'600.00	118'427.00	97.55%
	47.111.04	15	78	1'170.00	119'597.00	98.51%
	47.111.01	10	104	1'040.00	120'637.00	99.37%
	33.111.02	22	35	770.00	121'407.00	100.00%
				121'407.00		

- 4. Summenkurve in die Grafik eintragen
 - Dazu die relative Spaltenspalte verwenden.
- 5. Grenzen eintragen für A-, B- und C-Artikel
 - A-Artikel: ca. 20 % der Artikel, ca. 80 % des Umsatzes
 - Artikel 54.111.01, Artikel 54.111.07, Artikel 22.111.10
 - B-Artikel: ca. 30 % der Artikel, ca. 15 % des Umsatzes
 - Artikel 54.111.03, Artikel 47.111.08
 - C-Artikel: ca. 50 % der Artikel, ca. 5 % des Umsatzes
 - Restliche Artikel



- 6. Konsequenzen für das Handeln ziehen
 - z.B. Werden die A-Artikel im Detailhandel in den vorderen Teil des Ladens gestellt während C-Artikel im hinteren Bereich platziert werden.

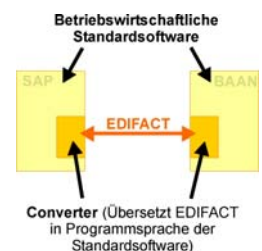
e-Procurement

Definition e-Procurement

- e-Procurement beschreibt den zunehmenden Einsatz von elektronischen Hilfsmitteln im Beschaffungswesen.
- e-Procurement hat stark an Bedeutung gewonnen (z.B. Dell, Amazon)
- e-Procurement erfolgt vor allem über Internet und EDI

EDI Electronic Data Interchange

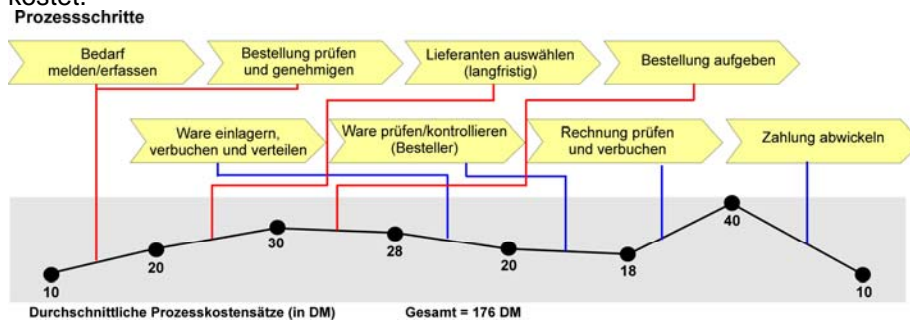
- Übertragungsstandard UN-EDIFACT (Standard EDI for Administration, Commerce and Transportation)
- 1976 definiert → Strukturierung von Meldungen
- ca. 35 standardisierte Meldungen
- Das Internet ersetzt heute mehr und mehr EDIFACT



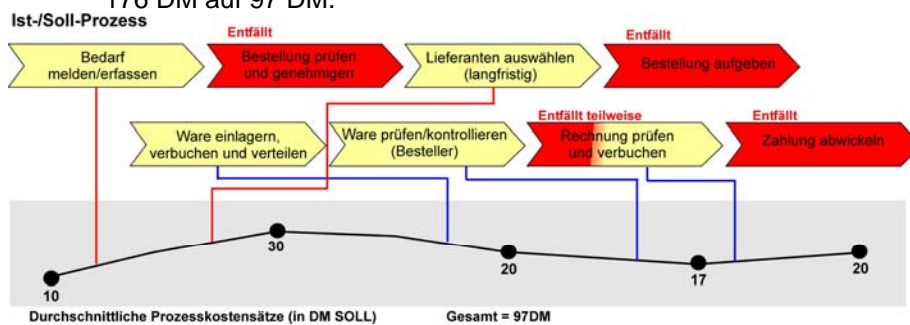
- Bei diesem mit e-Procurement bezeichneten Vorgehen sind laut KPMG folgende Effekte zu beobachten:

- Rund die Hälfte aller Prozessschritte können bei Einkauf und Beschaffung entfallen oder ausgelagert werden
- Im Beschaffungsprozess sind Kostensenkungen von durchschnittlich 44 % möglich
- Die Reduzierung der Lieferantenanzahl und die direkte Integration der Lieferanten in den Prozess bieten erhebliche Optimierungsmöglichkeiten

- Im **Finanz- und Rechnungswesen** ist ein **hohes Optimierungspotential** vorhanden.
 - **Sammelrechnungen** statt Einzelrechnungen sorgen für eine deutlich höhere Effizienz im Rechnungswesen
 - **Einkaufsunterstützende Systeme** ermöglichen eine **Dezentralisierung der Beschaffungsvorgänge** bei **zentraler Steuerung (Kontrolle)**.
 - Ein dezentraler Einkauf kann die administrativen Durchlaufzeiten stark reduzieren.
 - **Erfassungsaufwand** und **Übertragungsfehler** können mit EDV-Unterstützung verringert werden.
 - Es entsteht eine neue, **wichtige Rolle der Einkaufsabteilung** durch die **Konzentration auf strategische Aufgaben**.
- **KPMG** hat auf der Grundlage einer repräsentativen Untersuchung, an der **150 deutsche Unternehmen** teilnahmen, errechnet, dass der konventionelle Beschaffungsprozess durchschnittlich **176 DM pro Beschaffungsvorgang (administrative Kosten einer Bestellung)** kostet.



- Durch den Einsatz von EDV-Hilfsmitteln und durch Lieferantenkonzentration lassen sich die Prozess- Schritte reduzieren und verkürzen.
- Daraus ergibt sich bei KPMG eine Reduzierung der Beschaffungskosten um **44 %** von 176 DM auf 97 DM.



- Die Prozesskosten für den Einkauf könne aus **folgenden Gründen durch den Einsatz moderner I&K-Techniken** (I&K = Informations- und Kommunikationstechnik, ICT = Information and Communication Technology) **gesenkt werden**:
- Effiziente Abwicklung, Steuerung und Kontrolle des Einkaufs
 - Sammelrechnungen statt Einzelrechnungen
 - Anzahl von **Transaktionen, Medienbrüchen und Schnittstellen** wird reduziert
 - Medienbruch = Wechsel von einem Medium in ein anderes (z.B. PC → Fax → anderes PC-System → E-Mail → anderes PC-System)
 - Schnittstelle = Person die Daten von E-Mail in anderes PC-System eingibt
 - fehleranfällig
 - kostenanfällig
 - zeitaufwändig
 - Einsparung durch Lagerreduzierung
 - Zeitersparnis
 - Geringere Logistik- und Distributionskosten
 - Senkung von administrativem Aufwand
 - Wegfall von Genehmigungsverfahren
 - Verbesserte Grundlage für Preisverhandlungen

- **Beschaffung strategischer Bedarfsgüter**

- Güter, die als **A- oder B-Artikel** eingestuft werden, sollten mit Hilfe der **Beschaffungsportfolio-Matrix** näher untersucht werden. Diese Materialien zeichnen sich durch ein hohes Beschaffungsvolumen und gleichzeitig hohe technische Komplexität aus.

Technische Komplexität (Beschaffungsschwierigkeit)	hoch	Engpassartikel Z.B. Leiterplatte (Motherboard)	strategische Artikel Z.B. Prozessoren in einem Computer
	gering	unkritische Artikel Z.B. Gehäuse, Maus, Tastatur	Hebelprodukte Z.B. Monitor, DVD-Laufwerk
		gering	hoch
		Ergebniseinfluss	

- **Probleme bei der Beschaffung strategischer Artikel**
 - **hoher Ergebniseinfluss**
 - **hohe Beschaffungsschwierigkeit** (technische Komplexität)
 - Qualität ist häufiger wichtiger als Einkaufspreis
 - Der hohe Ergebniseinfluss erlaubt für diese Bedarfsgüter aufwändigere Beschaffungs-Strategien
- **Beschaffungsportfolio als Beschaffungsstrategie (Massnahmen zur Zielerreichung)**
 - **Strategische Artikel**
 - **Hauptaufgaben**
 - **Umfassende genaue Marktforschung**
 - präzise Bedarfsprognosen
 - **Bildung eines Beschaffungsteams**
 - **Schaffen langfristiger und guter Lieferantenbeziehungen**
 - Gemeinsame Gesamtkostenoptimierung mit Lieferant (Lagerbestand, Wareneingangskontrolle, Verpackungskosten, Qualitätsmängel)
 - Risiko-Analyse
 - Notfallplanung
 - **Make-or-Buy-Analyse**
 - regelmässige Logistik-, Bestands- und Lieferantenkontrolle
 - Zielkostenvereinbarung/Kostenanalyse
 - **Standardisierung**
 - **Informationsbedarf**
 - sehr detaillierte Marktdaten und Informationen über langfristige Angebots- und Bedarfsentwicklungen
 - gute Kenntnisse der Wettbewerbssituation
 - **Engpassartikel**
 - **Hauptaufgaben**
 - Mengensicherung (wenn nötig gegen Aufpreis)
 - Bestandessicherheit
 - Ausweichpläne
 - Lieferantenkontrolle
 - **Informationsbedarf**
 - sehr gute Marktdaten
 - Prognosen über mittelfristige Entwicklung von Angebot und Nachfrage
 - **Hebelprodukte**
 - **Hauptaufgaben**
 - Ausnutzen der vollen Einkaufsmacht
 - Lieferantenauswahl
 - gezielte Preis-Verhandlungsstrategien
 - Auftragsmengenoptimierung
 - ggf. mehrere Lieferanten auf unterschiedlichen Märkten
 - **Informationsbedarf**
 - gute Marktdaten
 - kurz- bis mittelfristige Bedarfsplanung
 - exakte Lieferantendaten
 - Prognose von Preisentwicklungen
 - **Unkritische Artikel**
 - **Hauptaufgaben**
 - Produktstandardisierung
 - Auftragsmengenoptimierung
 - Bestandesoptimierung
 - **Informationsbedarf**
 - gute Marktübersicht
 - kurzfristige Marktprognosen

3.6 Entwicklung und Pflege der Lieferantenbasis

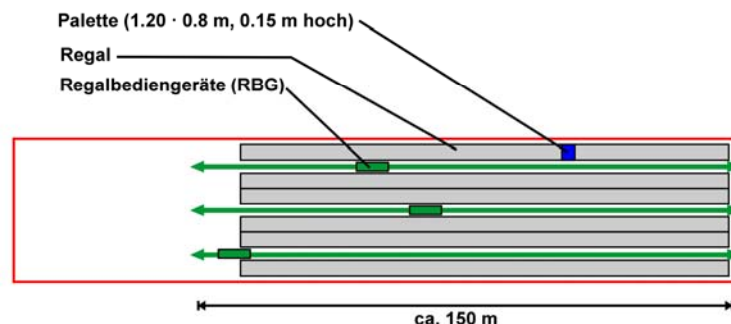
- **Wertschöpfungspartnerschaft**
 - Ein strategischer Einkauf erfolgt nur **mit wenigen Lieferanten**, jedoch wird mit diesen eine enge **Wertschöpfungspartnerschaft** oder zumindest eine **Rationalisierungsgemeinschaft** entwickelt. Dazu sind systematische Lieferantenbeurteilungen notwendig.
- **Potenzialorientierte Lieferantenbeurteilung und -auswahl**
 - Ziel der **potenzialorientierten Lieferantenbeurteilung und -auswahl** ist es, Firmen mit unzureichender Leistungsfähigkeit zu erkennen und sie dann möglichst aus dem Lieferantenstamm zu eliminieren oder erst gar keine Geschäftsbeziehungen mit solchen Firmen aufzubauen.
 - **Wichtige Kriterien einer Lieferantenbeurteilung sind:**
 - **Leistungsfähigkeit**
 - Preiswürdigkeit im Vergleich zum Marktpreis
 - Liefertreue hinsichtlich des vereinbarten Liefertermins
 - Lieferflexibilität (kurzfristige Änderungen)
 - Lieferservice (Erreichbarkeit, Auskunftsfähigkeit und Beratung)
 - Fähigkeit und Bereitschaft zu kontinuierlicher Verbesserung der Produkte und Abläufe
 - **Wirtschaftliche Stabilität**
 - Wettbewerbsfähigkeit des Lieferanten auf seinen Absatzmärkten
 - Wichtigste Partner und Lieferanten des Lieferanten
 - Kapitalkraft und Qualität des Managements des Lieferanten
 - **Qualitätsfähigkeit**
 - Qualitätsfähigkeit setzt **organisatorische Strukturen und Abläufe** voraus, die sicherstellen, dass die Anforderungen des Abnehmers erkannt werden und dass ihnen in allen Bereichen des Unternehmens Rechnung getragen wird.
 - Die Qualitätsfähigkeit kann ein Lieferant auch durch ein **Qualitätsmanagement** nachweisen, das international genormten Anforderungen genügt und durch ein **Zertifikat** nachgewiesen wird (**DIN ISO**)
 - Ergänzend oder alternativ kann der Abnehmer die Einhaltung prozessorientierter Qualitätsstandards im Rahmen von **Audits** auch selbst prüfen
 - Die Fähigkeit eines Lieferanten auch in der **Zukunft** den Anforderungen des Abnehmers zu genügen und zu dessen Wettbewerbsfähigkeit beizutragen, erstreckt sich insbesondere auf die Bereiche **Forschung und Entwicklung, Produktion und Logistik**.
 - **Forschungs- und Entwicklungspotenzial, Innovationskraft**
 - Im Bereich der F+E wird etwa die relative Höhe des F+E-Aufwandes, die Anzahl und die Qualifikation der Mitarbeiter, die IT-Unterstützung sowie das Management von F+E-Projekten beleuchtet.
 - Die F+E-Leistung wird man auch am Alter und an der **Modernität der Hauptumsatzträger** des Unternehmens und an der durchschnittlichen Dauer abgeschlossener Entwicklungsprojekte beurteilen.
 - **Produktionskompetenz**
 - **logistische Kompetenz**
 - Ist der Lieferant zur elektronischen Übermittlung von Daten fähig?
 - Darüber hinaus eignen sich **Lieferantenentwicklungsprogramme** dazu, die Leistungsfähigkeit interessanter Lieferanten an die zukünftigen Anforderungen des Abnehmers heranzuführen

4. Analyse- und Designmethoden

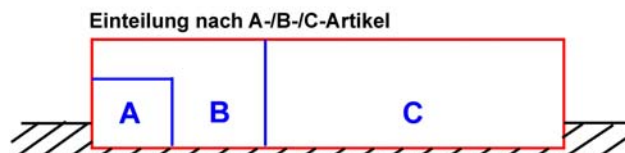
4.1 Analysemethoden

▪ Einführungsbeispiel: Verteilzentrum „Kras“

- Die **Stöcklin Logistik AG**, Dornach, stellt Stapler, Handhubwagen und Regalbediengeräte für die Lager her. Es gibt derzeit europaweit ca. 5 – 10 Anbieter solcher Lagertechnik, wobei vor allem die komplexen Regalbediengeräte sehr teuer sind. Es handelt sich also um **Hebelprodukte** (hoher Ergebniseinfluss, keine Beschaffungsschwierigkeit aufgrund vieler Anbieter)
- Für die Unternehmung **Kras** (Süsswaren) in Kroatien hat Stöcklin ein **Vorratslager** aufgebaut:
 - Ganze Paletten werden eingelagert und später wieder ausgelagert aus dem Vorratslager. Es gibt also keine direkten Kundenlieferungen ab dem Lager (was als Kommissionierung bezeichnet würde), sondern es wird an die Filialen der Kras und an Supermärkte Palettenweise geliefert.
 - Das Vorratslager funktioniert vollautomatisch.
 - **Grundriss des Vorratslagers:**
Ansicht von oben:



- 1/3 länger als ein Fussballfeld (ca. 150 m)
 - 26 Meter hoch
 - Total 9360 Paletten
1860 Paletten pro Reihe
13 Paletten aufeinander
120 Paletten pro Reihe und Ebene
 - Gebäude wird durch das Lager getragen: Das Gestellt ist zugleich Wand und Dach.
 - **Doppelspiel:** Während eine Palette eingelagert wird, wird eine andere ausgelagert. Pro Stunde 120 Paletten.
- **Wo wird welcher Artikel eingelagert?**
Ansicht von der Seite:



- Klimatisierte Artikel werden zu unterst eingelagert
- **Was passiert wenn ein RBG ausfällt?**
 - Jeder Artikel sollte deshalb in mindestens 2 Regalen verfügbar sein.
 - Nur der Rechner weiss wo die Paletten sind. Die Lagerverwaltungsrechner werden deshalb doppelt (gespiegelt) geführt.
- **Kosten**

- Ø-Erstellungskosten für die Lagerung einer Palette: 800 – 1000 Franken
- Gesucht sind die Lagerhaltungskosten pro Jahr:
 - 5 % Abschreibung
 - 3 % Kapitalkosten
 - Zinssatz der Kapitalkosten: 6 %
 - Kapital: 1'000'000.00



Der Zinssatz wird auf dem investierten Kapital berechnet. Dieses ist durchschnittlich 500'000.00. Deshalb kann auch einfach 3 % von 1'000'000.00 gerechnet werden.

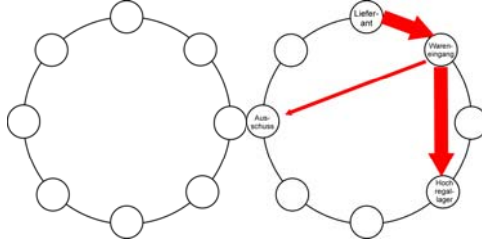
- 4 % Unterhalt, Reparatur, Service
- = Total Lagerhaltungskosten pro Palette für 1 Jahr
- Lagerhaltungskosten pro Palette pro Monat = 120.00 / 12 =

- Einmaliges herausholen oder auslagern kostet 6.00
- **Berechnungsbeispiel:** Eine Palette verweilt während 2 Monaten im Vorratslager der Kras:

Einlagern	6.00
2 Mt. Lagerkosten	20.00
Auslagern	<u>6.00</u>
= Total Lagerkosten	<u>32.00</u>

▪ Analyse von Materialflüssen

- **Einheiten**
 - **Verkaufseinheit:** 1 Artikel so wie es der Kunde kauft
 - **Handelseinheit:** kleinste Menge die ein Händler kaufen kann
 - **Transporteinheit:** 1 Palette
- Die Analyse von Materialflüssen erfolgt entweder mit einem **Kreis- oder Beziehungsdiagramm** oder einer **Beziehungs- oder Von-Nach-Matrix:**
- **Kreis- oder Beziehungsdiagramm**

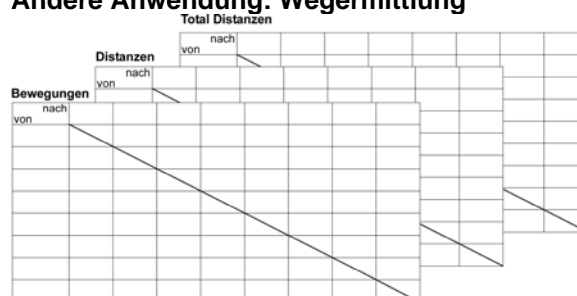


- Das Kreis- oder Beziehungsdiagramm ist die etwas „**schönere**“ **grafische Darstellung** als die Beziehungs- oder Von-Nach-Matrix, weil man beim Kreisdiagramm einen schnelleren Überblick hat.
- **Die Breite der Pfeile entspricht dem Materialfluss. Die Breite der Pfeile ist also proportional zum Materialfluss.**
- Jene Abteilungen die intensiven Material-Kontakt haben, sollen zusammen liegen.

- **Beziehungs- oder Von-Nach-Matrix**

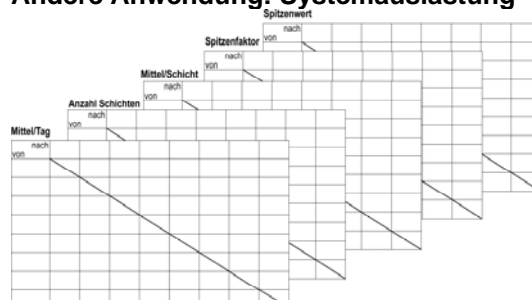
nach	Lieferant	Waren-eingang	Hoch-regallager	Aus-schuss	Filiale	Summe
von						
Lieferant		100				
Waren-eingang			60		40	100
Hoch-regallager						
Aus-schuss						
Filiale						
Summe		100				

- „von Lieferant nach Wareneingang 100“
„von Wareneingang nach Hochregallager 60“
- Die Abteilungen müssen in **Hauptfliessrichtung** gegliedert sein.
- Die **Summen** (Eingang Wareneingang = 100 und Ausgang Wareneingang = 100) müssen übereinstimmen.
- **Andere Anwendung: Wegermittlung**



Anzahl Bewegungen · Distanzen = Total Distanzen

- **Andere Anwendung: Systemauslastung**



$\frac{\text{Durchschnittsoutput pro Tag}}{\text{Anzahl Schichten}} = \text{Durchschnitt pro Schicht}$

$\text{Durchschnitt pro Schicht} \cdot \text{Spitzenfaktor} = \text{Spitzenwert (maximale Auslastung)}$

- **Beispiel**

▪ Ausgangslage

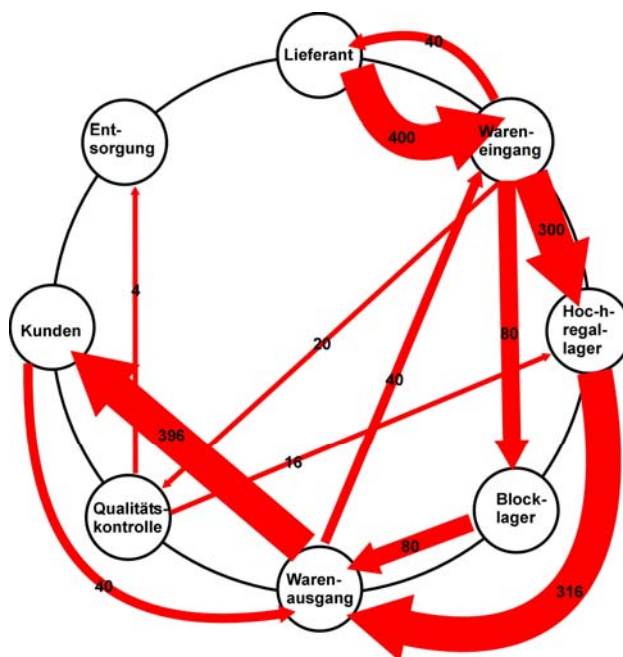
- Ein Getränkedepot eines belgischen Bierbrauers wird im schweizerischen Mittelland erstellt. Für diesen Logistik-Knoten sind folgende Materialströme in ganzen Paletten bekannt:
 - Anlieferung: 400 Paletten pro Tag
 - Auslieferung: 300 bis 500 Paletten pro Tag
 - Retouren: 400 leere Paletten (ohne Inhalt da es sich um Einwegflaschen handelt). 10 Paletten werden aufeinander gestapelt. Anlieferung beim Warenausgang, Rückschub ab dem Wareneingang.
 - Lagervolumen: 8000 Paletten
- Die Paletten werden mit der Bahn angeliefert und an der Rampe entladen. 20 % gehen als Aktionsware in ein Blocklager, das in der Nähe der Tourenbereitstellung liegt. Ab diesem Blocklager werden sie entsprechend den Touren kommissioniert.
 - Ein **Blocklager** ist ein Haufen von gleichartigen Paletten. Man kann nicht auf eine einzelne Palette zugreifen. Fifo ist nicht möglich.
 - Kommissionieren** bedeutet dass die Ware zum Abholen/Versenden bereitgestellt wird.
- 75 % werden in ein Hochregallager eingelagert und anschliessend ebenfalls nach Touren kommissioniert und den einzelnen Bereitstellplätzen zugeführt.
- Die Restlichen 5 % gehen in die Qualitätskontrolle, von wo 1/5 nicht mehr dem Kreislauf zugeführt werden kann: sie müssen entsorgt werden. Die restliche 4/5 gehen anschliessend ebenfalls in ein Hochregallager.

▪ Beziehungs- oder Von-Nach-Matrix

nach \ von	Lieferant	Waren-eingang	Hochregal-lager	Blocklager	Waren-ausgang	Qualitäts-kontrolle	Kunden	Entsorgung	Summe
Lieferant		400							400
Waren-eingang	40		300	80		20			440
Hochregal-lager					316				316
Blocklager					80				80
Waren-ausgang		40					396		436
Qualitäts-kontrolle			16					4	20
Kunden					40				40
Entsorgung									
Summe	40	440	316	80	436	20	396	4	

- Wie oft schlägt sich das Lager um im Jahr?
 - 250 Arbeitstage
 - Anlieferung und Auslieferung je 400 Paletten pro Tag
 - $8000 : 400 = 20$ Tage bis sich das Lager einmal erneuert
 - $250 \text{ Tage} : 20 \text{ Tage} = 12.5$ Mal im Jahr schlägt sich das Lager um

▪ Kreis- oder Beziehungsdiagramm



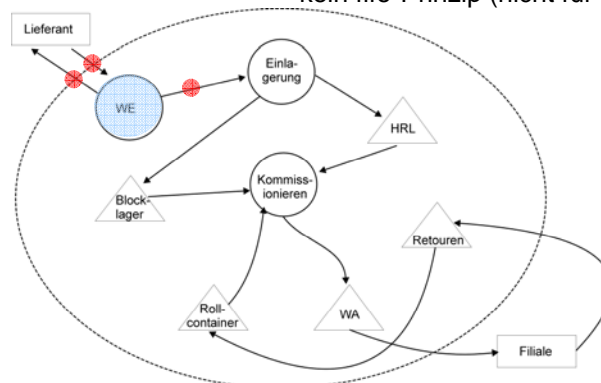
▪ **Structured Analysis and Design Technique (SADT) (Bubble Chart-Methode)**

○ **Grundelemente**

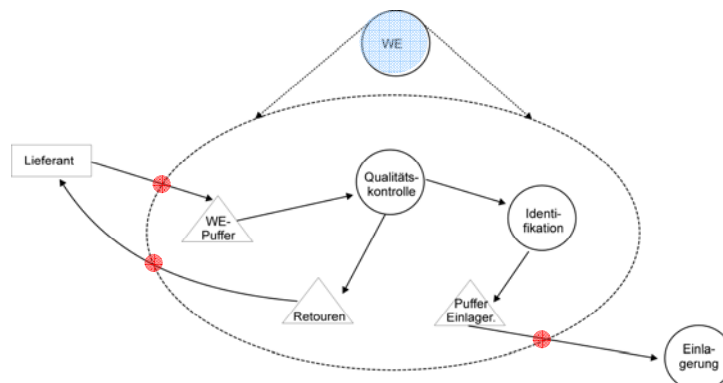
Symbole (Bubbles)	Bedeutung für	
	Materialfluss	Informationsfluss
□ (immer ausserhalb der Systemgrenze)	Quelle (Eingang) / Senke (Ausgangs)	Quelle / Senke
○	Verarbeitung	Verarbeitung
△	Lager	Speicher
→	Materialfluss	Informationsfluss
----	Systemgrenze	Systemgrenze

○ **Beispiel 1:**

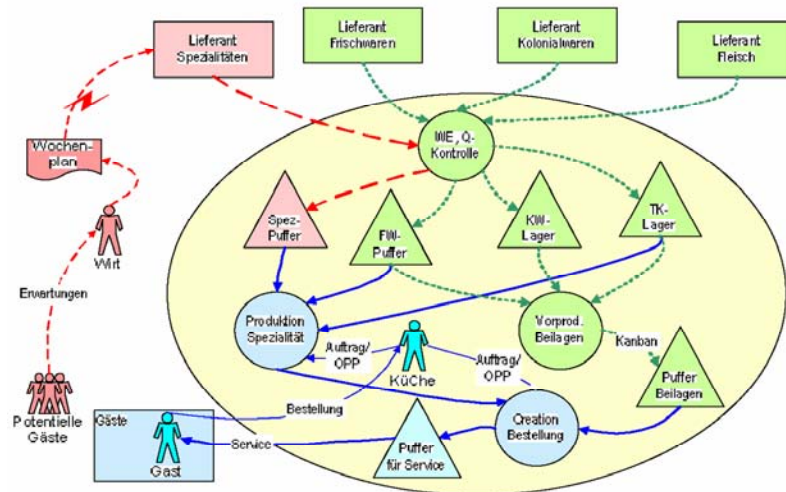
- Im folgenden ist das **ganze Logistik-System** einer Unternehmung abgebildet:
 - Der Informationsfluss wird ausgelassen. Es handelt sich nur um einen Materialfluss.
 - Der Lieferant bildet die **Quelle**, die Filiale die **Senke**. **Quellen und Senken befinden sich immer ausserhalb der Systemgrenze.**
 - Was ist der Unterschied zwischen dem HRL (Hochregallager) und dem Blocklager?
 - **HRL (Hochregallager)**
 - Fifo-Prinzip ist gewährleistet
 - **BL (Blocklager)**
 - Geeignet für grosse Mengen eines Gutes
 - sehr starke Umschlagshäufigkeit wird vorausgesetzt
 - A-Artikel (hoher Umschlag!)
 - kein fifo-Prinzip (nicht für verderbliche Ware)



- Im weiteren ist nur die **Abteilung WE (Wareneingang) im Detail** abgebildet:
 - Die drei Stellen ● die im obigen gesamtem Logistik-System den Ein- und Ausgang zur Abteilung Warenlager bilden, müssen zwingend im detailliert abgebildeten Wareneingang wieder vorkommen, nämlich neu als Quelle und Senke ausserhalb der Systemgrenze.

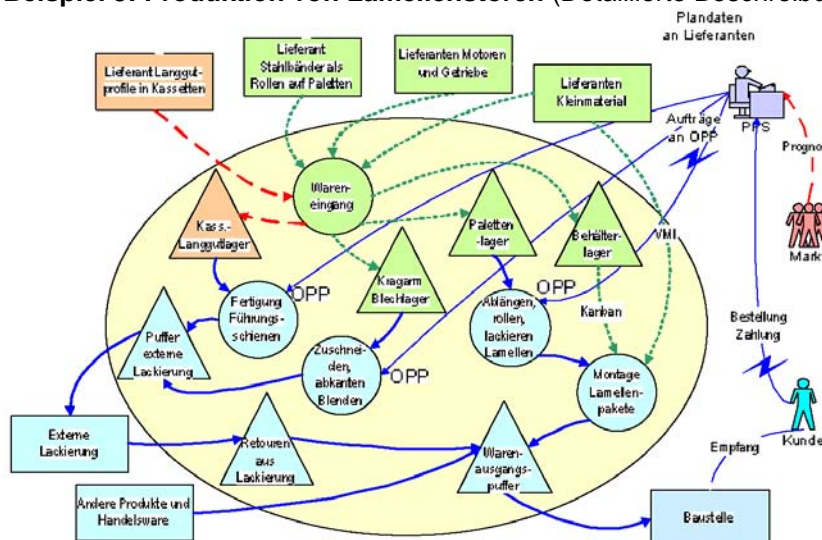


○ **Beispiel 2: Top-Restaurant** (Detaillierte Beschreibung siehe zusätzliche Blätter)



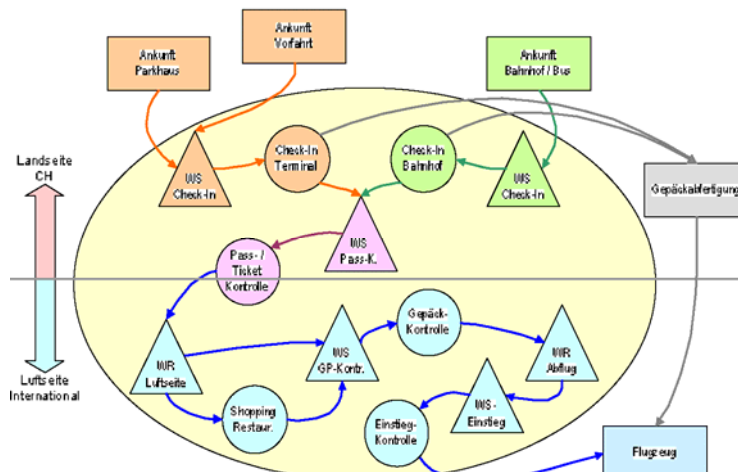
- **Puffer** = Sehr kurzfristig benutztes Lager
- **OPP = Order Penetration Point**: Hier kommt der Fertigungsauftrag rein und wird hier verarbeitet. Man nennt ihn auch **Entkoppelungspunkt** (Eindringungstiefe des Kunden)
- **Plangesteuert (rot)**: Einkauf gemäss einem mittel- oder langfristigen Plan (Hier: Planung in der Vorwoche aufgrund der Kundenerwartungen)
- **Auftragsgesteuert (blau)**: Ausführung wenn ein Auftrag rein kommt.
- **Verbrauchsgesteuert (grün)**: Ausführung wenn das Lager leer oder fast leer ist. (Bestellpunktverfahren oder Kanban-Verfahren genannt)

○ **Beispiel 3: Produktion von Lamellenstoren** (Detaillierte Beschreibung siehe zusätzliche Blätter)



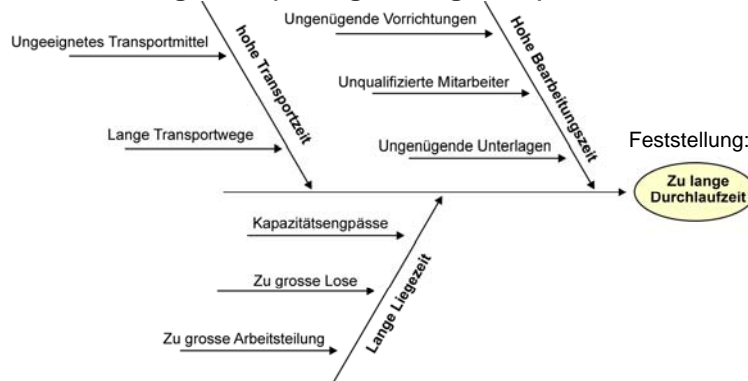
- Charakteristisch für die Storenproduktion ist, dass die Fertigung auf Mass erfolgt, also erst, wenn am Bau die effektiven Masse genommen werden konnten. Fazit: die Produktion ist immer mit kurzen Durchlaufzeiten konfrontiert!

○ **Beispiel 4: Passagierfluss am Flughafen Zürich (alte Terminal A und B)** (Detaillierte Beschreibung siehe zusätzliche Blätter)



Ursache-Wirkungs-Diagramm

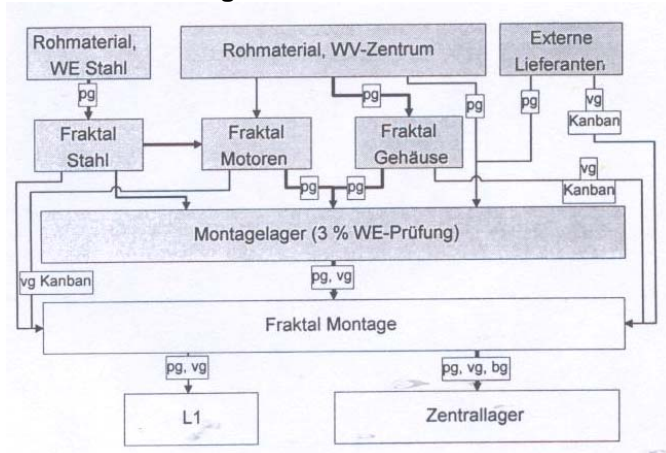
Ishikawa-Diagramm (Fischgrat-Diagramm)



Was bedeutet „Zu grosse Lose“?

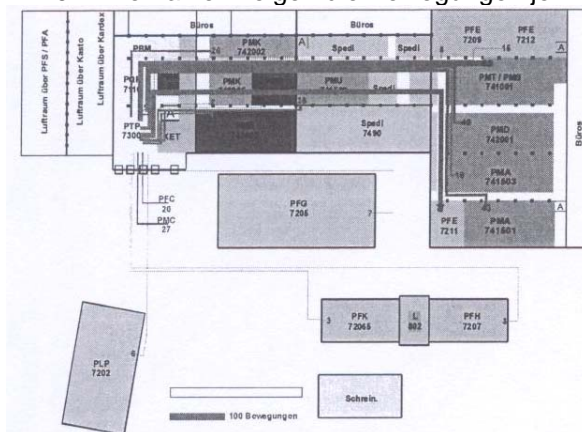
- Ein **Produktionslos** ist die Anzahl Produkte welche von einer Maschine hergestellt werden bis die Maschine für ein anderes Produkt umgestellt werden muss. Eine solche Umstellung der Maschine ist oft mit hohen Kosten verbunden, weil dafür ein Techniker von Nöten ist und in dieser Zeit keine Produktion erfolgt. Die Unternehmen tendieren daher dazu, grosse Produktionslose herzustellen um die Kosten der Umstellung möglichst selten bezahlen zu müssen. Leider führen hohe Produktionslose zu höheren Lagerkosten und damit zu einer langen Liegezeit, weil so viele Produkte womöglich gar nicht sofort abgesetzt werden können.

Materialfluss-Diagramm

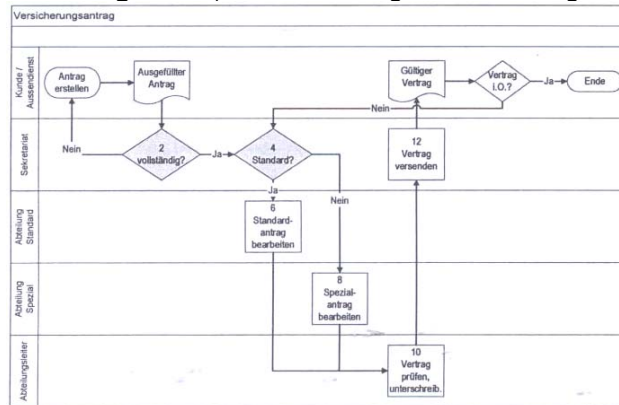


Sankey-Diagramm

- Das folgende Beispiel ist die **grafische Darstellung der Von-Nach-Matrix** von Seite 25 (Systemauslastung).
- Bei diesem Diagramm handelt es sich um ein **Materialflussdiagramm einer realen Fabrik aus der Vogelperspektive**. Und zwar bilden die grauen Pfeile in den Gängen der Fabrik den Materialfluss zu Spitzenwerten (maximale Auslastung aus der Von-Nach-Matrix von Seite 25).
- Die Abkürzungen wie z.B. PFM stehen für:
 - P Produktion
 - F Fabrikation
 - M Montagezelle
- Die Linien (graue Pfeile) sind proportional zur Menge.
- Die Zahlen zeigen die Bewegungen je Woche in eine Abteilung.



▪ **Flussdiagramm** (Funktionsübergreifend; analog Organisationslehre)



4.2 Lösungssuche

▪ **Morphologischer Kasten**

- **Zwei Ziele**
 - 1. **keinen möglichen Lösungsweg auslassen** (auch Outsourcing nicht)
 - 2. **nur Lösungsvarianten in Betracht ziehen, die Sinn machen**
- ca. 4 Lösungswege finden welche alle Möglichkeiten ausschöpfen → mehrere wären nur Zeit- und Geldverschwendung
- **Parameter:** Kriterien die ein System definieren? Mit Brainstorming ausfindig machen.
- **Ausprägung:** In welcher Form kann ein Problem gelöst werden?
- Beispiel: Fleischverarbeitender Betrieb (vorher 4 Einzelfirmen)

Parameter	Ausprägung			
Produktion von Rohfleisch (Schlachthaus)	Jeder macht alles	Gliederung nach Art des Produktes	Gliederung nach Tiergattung	Zentralisierte Produktion
Verarbeitung zu Produkten (Fleisch, Wurst)	Jeder produziert alles	Gliederung nach Art des Produktes	Gliederung nach Tiergattung	Zentralisierte Produktion
Verteilung	Dezentrale Distribution		Zentralisierte Distribution	

- Im gesamten gäbe es 32 Varianten (4 · 4 · 2). Jedoch sollen optimal immer nur 4 weiter verfolgt werden.

4.3 Bewertungsmethode

▪ **a) Bewertungsmethoden (im Speziellen die Barwert-Methode)**

- **Grundsätzlich gibt es zwei Bewertungsmethoden:**
 - 1. **Berechnung der Jahreskosten**
 - Alle Kosten werden auf ein Jahr heruntergebrochen, mit Hilfe von Abschreibungen, Zinskosten etc.
 - 2. **Barwert-Methode**
 - Ist bei allen Investitionsvarianten der zukünftige Erlös identisch kann die Barwert-Methode verwendet werden.
 - Im folgenden wird nur auf die Barwert-Methode eingegangen
- **Barwert-Methode**

Beträge in 1'000.- Fr.	Basis	Planjahre									
Zeit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ausgaben											
Gebäude	1'000										
Maschinen		1'000			1'000						
Umszug		100			100						
Summe Ausgaben	1'000	1'100	0	0	1'100	0	0	0	0	0	0
Ausgaben, abgezinst	1'000	1'019	0	0	809	0	0	0	0	0	0
Summierte, abgezinste Ausgaben	1'000	2'019	2'019	2'019	2'827	2'827	2'827	2'827	2'827	2'827	2'827
Einnahmen											
Personaleinsparungen		300	300	300	300	600	600	600	600	600	600
Wegfall der Kosten des Altbaus		100	100	100	100	200	200	200	200	200	200
Erhöhung DB		100	100	100	100	200	200	200	200	200	200
Summe Einnahmen	0	500	500	500	500	1'000	1'000	1'000	1'000	1'000	1'000
Einnahmen, abgezinst	0	463	429	397	368	681	630	583	540	500	463
Summierte, abgezinste Einnahmen	0	463	892	1'289	1'656	2'337	2'967	3'550	4'091	4'591	5'054
Saldo:											
Einnahmen ./ Ausgaben, abgezinst	-1'000	-1'556	-1'127	-730	-1'171	-490	140	723	1'264	1'764	2'227
Abzinsungsfaktor, i in %	Jahre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1.0000	0.9259	0.8573	0.7938	0.7350	0.6806	0.6302	0.5835	0.5403	0.5002	0.4632

- **Erläuterungen zur Tabelle:**

- **Ausgaben**

- 1. Im Basisjahr erfolgt eine Investition in ein Produktionsgebäude von 1000.
 - 2. Im ersten Jahr erfolgen weitere Investitionen von 1'000 in neue Maschinen und es fallen Umzugskosten von 100 an.
 - 3. Im vierten Jahr erfolgen nochmals weitere Investitionen und Kosten von insgesamt 1'100.
 - 4. Die Ausgaben werden nun abgezinst auf die Basis im Jahr 0.

Dies erfolgt mit dem **Abzinsungsfaktor**: $K_n \cdot \frac{1}{(1+i)^n}$

Im Beispiel beträgt der Zinssatz 8 %. Abzinsung für die Investition im vierten Jahr:

$$1'100 \cdot \frac{1}{(1+0.08)^4} = 809$$

- **Einnahmen**

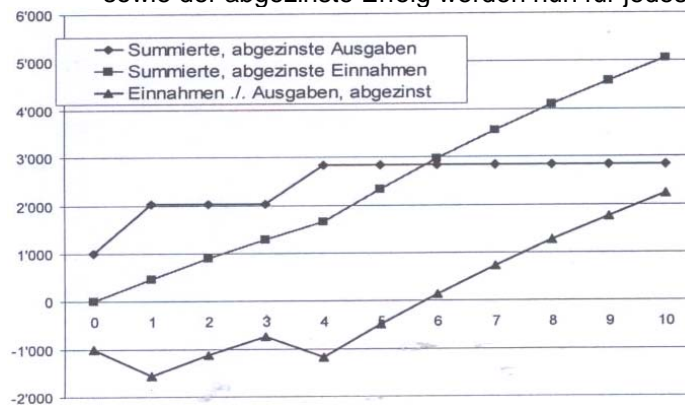
- Dieselbe Abzinsung erfolgt nun auch für die zukünftigen Einnahmen.

- In einer zusätzlichen Zeile werden jeweils die kumulierten Ausgaben und die kumulierten Einnahmen (allesamt abgezinst) nachgeführt.

- **Von den abgezinsten kumulierten Einnahmen werden nun die abgezinsten kumulierten Ausgaben für jedes Jahr abgezogen. So entsteht ein abgezinster Erfolg.**

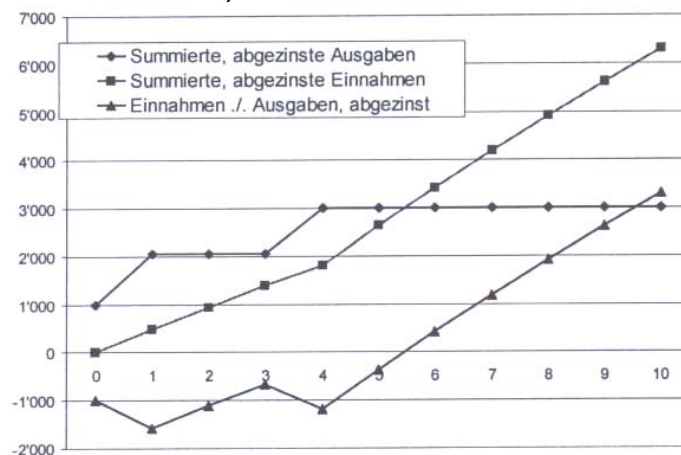
- **Barwert-Methode, 8 % Zins**

- Die abgezinsten kumulierten Ausgaben und die abgezinsten kumulierten Einnahmen sowie der abgezinste Erfolg werden nun für jedes Jahr in einer Grafik dargestellt:



- Bei einem Zinssatz von 8 % erfolgt im **Jahre 5.8** der Break-Even. **Dieser Break-Even wird Pay-Back-Zeitpunkt genannt.**

- **Barwert-Methode, 4 % Zins**



- **Je grösser der Zins ist, desto grösser ist die Pay-Back-Zeit.**
 - **Je kleiner der Zins ist, desto kleiner ist die Pay-Back-Zeit.**

■ Nutzwert-Analyse

- Für **quantifizierbare Kriterien** wird mit der bereits beschriebenen **Barwert-Methode** gearbeitet.
- Für **Nichtquantifizierbare Kriterien** wird mit der **Nutzwertanalyse** gearbeitet. Diese nichtquantifizierbaren Kriterien werden zuvor mit Hilfe eines Brainstormings erarbeitet. Dabei sind diese Kriterien insbesondere mit den Entscheidern abzusprechen.
- **1. Bestimmung der Gewichte**
 - Als erstes muss jedem Kriterium ein gewisses Gewicht zugewiesen werden. Dies erfolgt mit der folgenden Tabelle.
 - Die erste Zeile als auch die erste Spalte zeigen die gleichen Kriterien.
 - Deshalb muss die diagonale Linie in der Mitte (hier ist eine **rote Linie** durchgezogen) immer mit dem Wert 1 bestückt werden.
 - Zudem muss aus diesem Grund die Spiegelung über die rote Linie immer das Gegenteil sein (hier ist ein **grüner Pfeil** eingezeichnet).
 - Anschliessend wird jedes Kriterium mit jedem anderem Kriterium verglichen.
 - Man vergleicht jeweils das obere mit dem linken Kriterium (**blauer Pfeil**).
 - Kriterium (oben)
...ist wichtiger (1)... ...ist nicht wichtiger (0)... ...ist gleich wichtig (0.5)... wie das Kriterium links.
 - Die Punkte werden anschliessend pro vertikale Spalte addiert. Hier mit einem **orange Kasten** vermerkt. Anschliessend werden die Kriterien entsprechend ihrer Wichtigkeit prozentual gewichtet (**blauer Kasten**). Die Prozentgewichtungen dieses blauen Kastens werden sodann für jede weitere folgende Tabelle verwendet.

Kriterium Kriterium ist wichtiger (1) nicht wichtiger (0) als						
	Arealnutzung	Nutzung der bestehenden Infrastruktur	Mögl. der organisatorischen Trennung von GF	Flexibilität bzgl. Produktmix	Etappierbarkeit der Entwicklung	Betriebsinterne Verbindungen / Kommunikation
Arealnutzung	1	0	0.5	1	0.5	1
Nutzung der bestehenden Infrastruktur	1	1	1	1	1	1
Mögl. der organisatorischen Trennung von GF	0.5	0	1	0.5	0.5	1
Flexibilität bzgl. Produktmix	0	0	0.5	1	0	1
Etappierbarkeit der Entwicklung	0.5	0	0.5	1	1	1
Betriebsinterne Verbindungen / Kommunikation	0	0	0	0	0	1
Total Punkte (Total: 21)	3	1	3.5	4.5	3	6
Total Gewicht in %	14.3	4.8	16.7	21.4	14.3	28.6
Total Gewicht in %, gerundet	15	5	15	20	15	30

- Nun können diese gewichteten Kriterien verwendet werden um die einzelnen Investitionsvarianten zu bewerten. Dabei gibt es zwei mögliche Varianten, eine mit Prozent gerechnet, die andere mit Noten:

■ 2. Bestimmung des Nutzens mit Noten

Kriterium	Teil-Gewicht %	Rot / Nord Note %	Rot / Nord G x N %	Blau / Nord Note %	Blau / Nord G x N %	Blau / Ist-Süd Note %	Blau / Ist-Süd G x N %	Blau / Ist-Süd red. Note %	Blau / Ist-Süd red. G x N %	Blau / Nord-Süd Note %	Blau / Nord-Süd G x N %
Nicht-quantifizierbare Kriterien											
Arealnutzung	15	5.0	0.75	5.0	0.75	5.5	0.83	5.5	0.83	4.0	0.60
Nutzung der bestehenden Infrastruktur	5	5.5	0.28	5.5	0.28	4.5	0.23	4.5	0.23	4.0	0.20
Mögl. der organisatorischen Trennung von GF	15	6.0	0.90	6.0	0.90	4.5	0.68	4.5	0.68	5.0	0.75
Flexibilität bzgl. Produktmix	20	6.0	1.20	5.5	1.10	4.5	0.90	4.0	0.80	5.5	1.10
Etappierbarkeit der Entwicklung	15	6.0	0.90	5.5	0.83	5.0	0.75	5.0	0.75	4.0	0.60
Betriebsinterne Verbindungen / Kommunikation	30	6.0	1.80	6.0	1.80	4.0	1.20	4.0	1.20	3.5	1.05
Total Wertung in Noten			5.83		5.65		4.58		4.48		4.30
Barwert der Investition in Mio. CHF			33.0		35.0		32.0		30.0		31.0

- Links stehen nun die gewählten Kriterien mit der Gewichtung in Prozent.
- In der **Roten Spalte** erhält nun jede der Investitionsvarianten (Rot/Nord, Blau/Nord etc.) eine Note entsprechend ihrem individuellen Erfüllen des linken Kriteriums.
- In der **Grünen Spalte** wird nun das Gewicht mit der Note multipliziert. Die Summe dieser Multiplikationen ergibt die Total Wertung in Noten.
- **Im folgenden Fall wäre die Variante „Rot/Nord“ die beste aus Sicht der nicht-quantifizierbaren Kriterien (weist also den höchsten Nutzen auf!), jedoch die Variante „Blau/Ist-Süd reduziert“ aus Sicht des niedrigeren Investitionsbarwertes.**

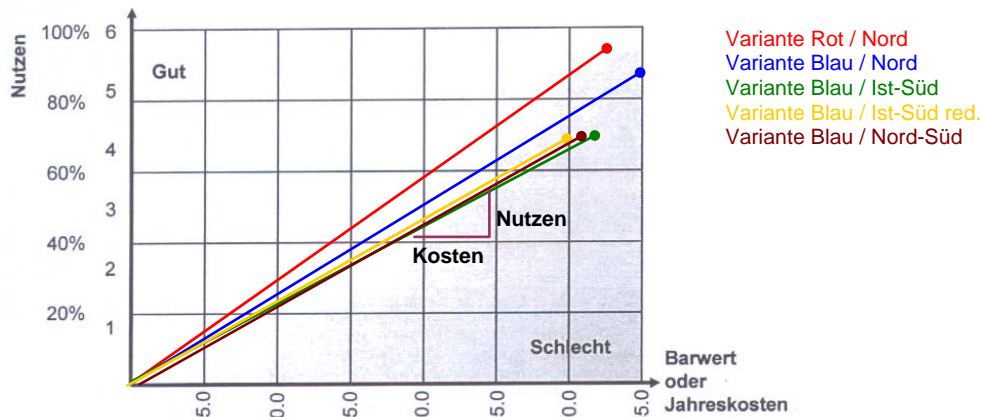
2. Bestimmung der Zielerreichung in %

- Diese Variante eignet sich dann, wenn man nicht mit Noten arbeiten will:

Kriterium	Teil- Gewicht	Rot / Nord		Blau / Nord		Blau / Ist-Süd		Blau / Ist-Süd red.		Blau / Nord-Süd	
		Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G
Nicht-quantifizierbare Kriterien											
Arealnutzung	15	80	12.0	80	12.0	90	13.5	90	13.5	60	9.0
Nutzung der bestehenden Infrastruktur	5	90	4.5	90	4.5	70	3.5	70	3.5	60	3.0
Mögl. der organisatorischen Trennung von GF	15	100	15.0	100	15.0	70	10.5	70	10.5	80	12.0
Flexibilität bzgl. Produktmix	20	100	20.0	90	18.0	70	14.0	60	12.0	90	18.0
Etaprierbarkeit der Entwicklung	15	100	15.0	90	13.5	80	12.0	80	12.0	80	12.0
Betriebsinterne Verbindungen / Kommunikation	30	100	30.0	100	30.0	60	18.0	60	18.0	50	15.0
Total Wertung in %			96.5		93.0		71.5		69.5		69.0
Barwert der Investition in Mio. CHF			33.0		35.0		32.0		30.0		31.0

Bewertung Nutzen – Kosten

- Ist einmal die obige Nutzwert-Analyse gemacht, kann diese grafisch dargestellt werden.
- Im folgenden wird von der Variante in % ausgegangen.
- Der Punkt gemäss „Total Wertung“ wird auf der Y-Achse eingetragen, der „Barwert der Investition“ auf der X-Achse. Dieser Datenpunkt wird anschliessend mit dem Ursprung (Nullpunkt verbunden).
- Die Steigung dieser Kurven gibt das Verhältnis von Kosten zu Nutzen wieder.
- Die beiden Skalen auf der X- und Y-Achse müssen zwingend bei 0 beginnen.



- Die Variante Rot/Nord ist wiederum die beste, weil ihre Steigung am steilsten ist. Dies entspricht auch dem vorangehenden Resultat der Tabelle.

Integration der Kosten in die Berechnung

- Als weitere Möglichkeit können die Kosten in die Berechnung des Nutzens mit einbezogen werden.
- Im folgenden verfügen die Kosten (quantifizierbare Kriterien) und die Nicht-quantifizierbaren Kriterien über dasselbe Gewicht, nämlich je 50 %.

Kriterium	Teil-	Gewicht	Rot / Nord		Blau / Nord		Blau / Ist-Süd		Blau / Ist-Süd red.		Blau / Nord-Süd		
	Gewicht	G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	Wert. W	W x G	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Quantifizierbare Kriterien		50											
Barwert der Investition in Mio. CHF			33.0		35.0		32.0		30.0		31.0		
Relativer Wert zu optim. Lösung		100	50.0	90.9	45.5	85.7	42.9	93.8	46.9	100.0	50.0	96.8	48.4
Nicht-quantifizierbare Kriterien		50											
Arealnutzung	15	7.5	80	6.0	80	6.0	90	6.8	90	6.8	60	4.5	
Nutzung der bestehenden Infrastruktur	5	2.5	90	2.3	90	2.3	70	1.8	70	1.8	60	1.5	
Mögl. der organisatorischen Trennung von GF	15	7.5	100	7.5	100	7.5	70	5.3	70	5.3	80	6.0	
Flexibilität bzgl. Produktmix	20	10.0	100	10.0	90	9.0	70	7.0	60	6.0	90	9.0	
Etaprierbarkeit der Entwicklung	15	7.5	100	7.5	90	6.8	80	6.0	80	6.0	80	6.0	
Betriebsinterne Verbindungen / Kommunikation	30	15.0	100	15.0	100	15.0	60	9.0	60	9.0	50	7.5	
Total Wertung in %		100.0		93.7		89.4		82.6		84.8		82.9	

Barwert der optimalen Lösung: 30.0 Mio. CHF

Gewicht G: Bedeutung eines Kriteriums in % im Vergleich zu den anderen Kriterien
Wertung W: Zielerreichung einer Variante je Kriterium in % des Sollwertes

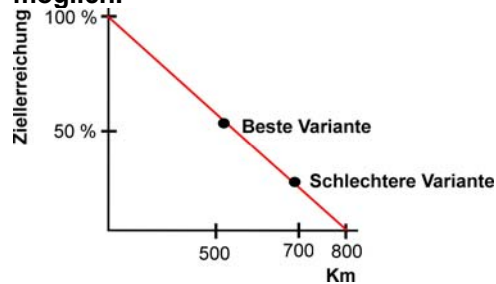
- Wiederum ist erkennbar, dass die Variante Rot/Nord mit 93.7 % die beste Variante ist.

- In der Praxis wird man sich allerdings nicht unbedingt für die Variante Rot/Nord entscheiden, man wird die Kosten höher werten als den Nutzen:
 - Es wird sodann mit folgender Formel gearbeitet:

$$\text{Zielerreichung Variante i} = \frac{\text{Kosten billigste Variante}}{\text{Kosten Variante i}}$$

- Diese **Zielerreichung** wird in der obigen Tabelle im **rot-markierten** Feld für jede Variante ausgewiesen.
- Beispiel Variante Rot/Nord = $30 / 33 = 90.9 \%$
Das heisst, die billigste Variante macht nur 90 % der Kosten aus, welche die Variante mit dem höchsten Nutzen ausmacht.
- **In diesem Fall wird man sich deshalb, wenn man nur auf die Kosten achtet, nicht auf den Nutzen, für die Variante Blau / Ist-Süd red. entscheiden.**
- Eine weitere Berechnungsmöglichkeit ergibt folgende Formel:
- **Zielerreichung Variante i = $\frac{\text{Gewinn Variante i}}{\text{Gewinn beste Variante}}$**

- Eine weitere Darstellungsmöglichkeit, z.B. für betriebsinterne Verbindungen.
 - **Die Länge der gefahrenen km soll bei der besten Variante so klein sein wie möglich.**



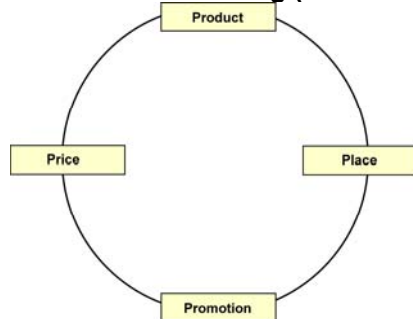
5. Distributionslogistik und e-Commerce B2C

5.1 Distributionslogistik

- **Distributionslogistik** = Wie kommt die Ware vom Verteilzentrum zum Kunden?

- **Distribution als Ausführung (Fulfilment) des Marketings**

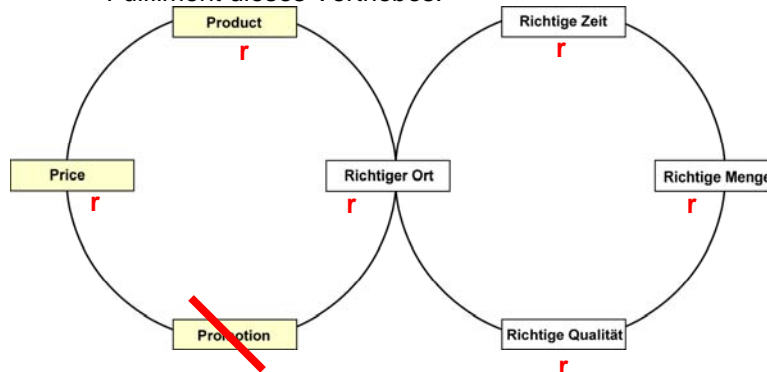
- **Die 4 P des Marketing (Marketinginstrumente)**



- Die **Distributionslogistik** gehört zum **Place**.

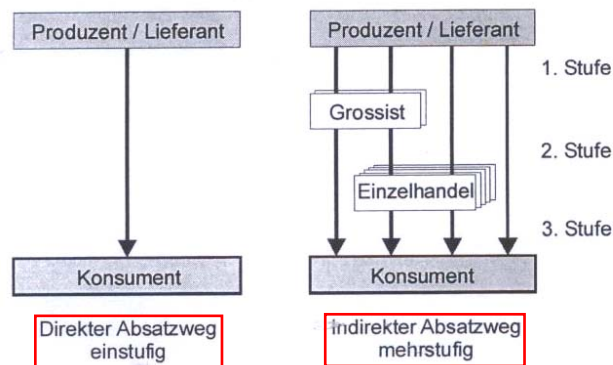
- **Die 6 r der Logistik**

- Das Marketing entscheidet über den Vertriebskanal. OPM (Logistik) ist dann das Fulfilment dieses Vertriebes.

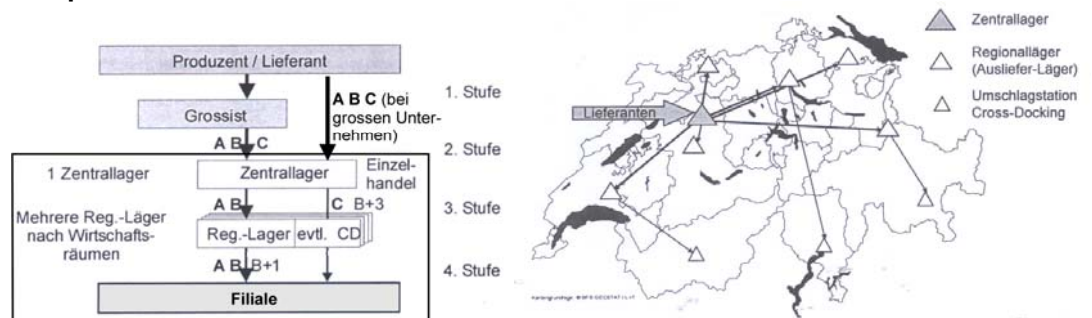


- **Distribution**

- **Distributionsstufen und -kanäle**



- **Beispiel aus dem Detailhandel**



- **B + 3 = 3 Tage nach Bestellung**

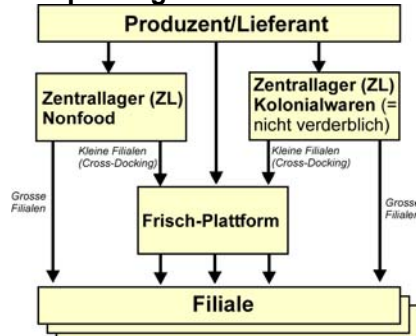
- **CD** steht für **Cross-Docking** (Dock = Lager)

- Die C-Artikel (in diesem Fall) kommen aus dem Zentrallager und werden an das Regionallager verteilt. Dort werden sie aber **nicht eingelagert**,

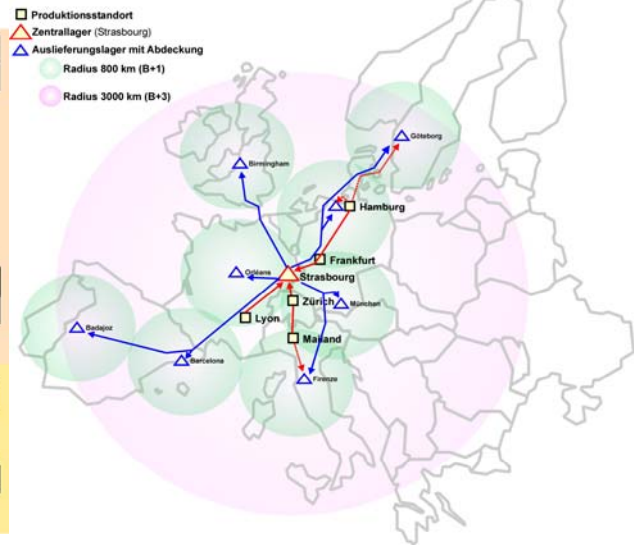
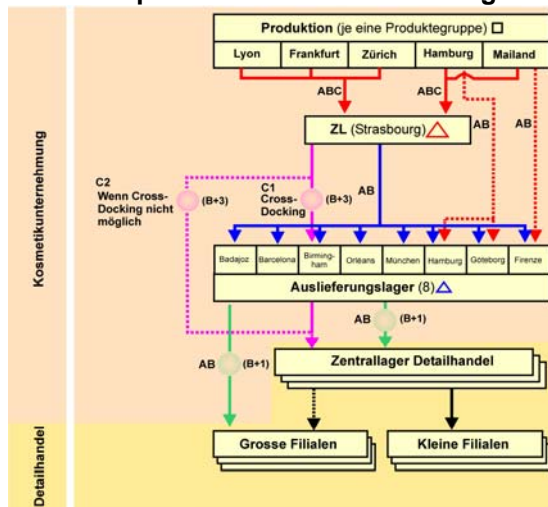
sondern nur umgeschlagen. Die Ware bleibt keinen einzelnen Tag im Regionallager.

- Die C-Artikel werden **mit den im Regionallager eingelagerten A- und B-Artikel** im Lastwagen an die Konsumenten verteilt. So muss nicht mit einem einzelnen C-Lastwagen in der Gegend herum gefahren werden.

■ Beispiel Migros



■ Beispiel Kosmetikunternehmung



■ Waren- und Informationsfluss

- Standardsortiment** (alles was nicht saisonal ist): **PULL-Prinzip**
 - Sämtliche Lieferungsvorgänge sind PULL-Vorgänge auf Bestellung durch das WWS:

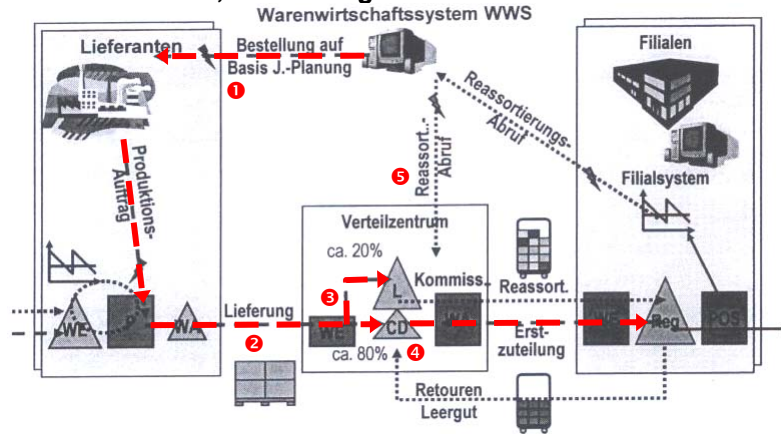


- Keine definitive Bestellung, aber langfristige Koordination mit Lieferanten
- Zentrales EDV-System
- Continuous Replenishment (CRP) (Kontinuierliche Wiederauffüllung)
- Reg = Regal (Kunde nimmt etwas aus dem Regal)
POS = Point of Sale (Kunde bezahlt)
- Kommissionieren = Bereitstellen
- Definitive Bestellung durch WWS wenn Bestellzeitpunkt im Verteilzentrum unterschritten
- Lieferung aller Produkte auf einer Palette
- Variante: **Vendor Managed Inventory (VMI) (Pull-Prinzip)**

- Als mögliche **Variante 8** kommt **Vendor Managed Inventory (VMI)** in Frage.

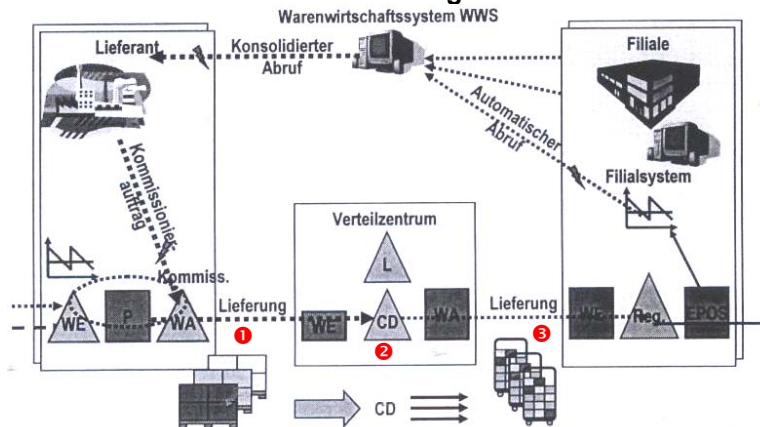
- VMI bedeutet, dass der **Lieferant die Bewirtschaftung des Lagers in der Verteilzentrale** des Handels (z.B. bei MANOR) übernimmt.
- Es handelt sich also um Outsourcing von Lagerungsaufgaben des Verteilzentrums.
- Ziele:**
 - Kleinere Lagerbestände
 - Keine Sicherheitsbestände in den Filialen

- **Saisonsortiment, Einführungen und Promotionen: PUSH-Prinzip** (rot gekennzeichnet)



- 1 Definitive Bestellung auf Basis der Jahres-Planung
- 2 Lieferung aller Produkte auf einer Palette
- 3 Nach Eingang im Wareneingang gehen 80 % der Ware über Cross-Docking direkt an die Filialen (**Erstzuteilung**). 20 % der Ware werden im Verteilzentrum eingelagert.
- 4 **Cross-Docking** bedeutet, dass keine Einlagerung stattfindet, sondern die Ware sofort wieder weg geht.
- 5 **Reassortierungsabruf**: Wird der Bestellzeitpunkt der Saisonware im POS vor Saisonende unterschritten, so kann im Verteilzentrum nochmals bestellt werden; alsdann wird aus dem Lager des Verteilzentrums Ware aus den 20 % ausgeliefert.

- **Standardsortiment – Cross Docking**



- 1 Im Beispiel handelt es sich um 2-Stufiges Crossdocking. Je Palette findet sich nur ein einziges Produkt.
- 2 Die Ware wird nicht gelagert und es erfolgt keine wirkliche Kommissionierung. Dies ist aber nur für A und Super-A-Artikel möglich, die sehr oft umgeschlagen werden.
- 3 **Traded Unit** = Handelseinheit; Mindestmenge die eine Filiale bestellen muss
Consumer Unit = Mindestmenge die ein Kunde kaufen kann

- **2-Stufiges Crossdocking**: Lieferant liefert Paletten mit je nur einem Artikel an, Verteilzentrum wird die Ware auf die Filialen aufteilen.
- **1-Stufiges Crossdocking**: Lieferant stellt bereits die Ware für jede einzelne Filiale zusammen.

▪ **Prozesskosten in Verteilzentren**

- Für das neue Migros-Verteilzentrum in Suhr wurden 60 Millionen Franken für das EDV-System aufgewendet. Für das Gebäude und die Maschinen etwa 150 Millionen. Das MVS ist eine der grössten Hochleistungsanlagen in Europa, mit moderner Kommissionierung, Bahnhalde mit Gleisanlage und Hochregallager. Täglich werden bis zu 7'200 Paletten von 500 Mitarbeitern im Warenausgang umgeschlagen.
 - EDV: Abschreibung 5 Jahre, Service 10 % pro Jahr vom Anschaffungswert
 - Infrastruktur: Abschreibung 20 Jahre, Service 2 % pro Jahr
 - Kapitalzins: 6 %
 - Durchschnittliche Kosten pro Mitarbeiter: Fr. 60'000.00 pro Jahr
 - Annahme: 250 Arbeitstage
- Die Hoch sind die durchschnittlichen Jahreskosten im MVS pro ausgelieferte Palette für den ganzen Prozess des Einlagerns, Kommissionierens und Auslagerns?

EDV

Abschreibung 5 Jahre (60 Mio. : 5)	12'000'000.00
Service (10 % von 60 Mio.)	6'000'000.00

Gebäude und Maschinen

Abschreibung 20 Jahre (150 Mio. : 20)	7'500'000.00
Service (10 % von 150 Mio.)	3'000'000.00

Mitarbeiter

600 · 60'000.00	36'000'000.00
-----------------	---------------

Kapitalkosten (Durchschnittlich, siehe 24 unten)

(150 Mio. + 60 Mio.) / 2 · 6 %	6'300'000.00
--------------------------------	--------------

Total Kosten pro Jahr	70'800'000.00
------------------------------	----------------------

: 250 Arbeitstage	258'000.00
-------------------	-------------------

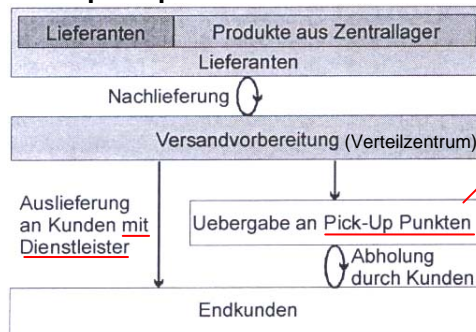
: 7'200 Paletten pro Tag	39.33
--------------------------	--------------

39.33 Jahreskosten pro ausgelieferte Palette

5.2 e-Commerce B2C

▪ e-commerce im Detailhandel B2C (Business to Consumer)

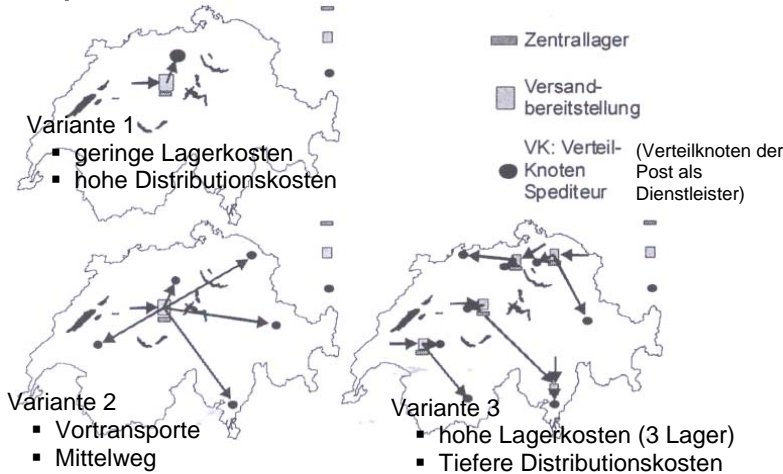
- z.B. **B2C von migros.ch** (Bestellung im Internet, Auslieferung nach Hause durch Migros)
- **Grundprinzip**



Pick-Up Punkte

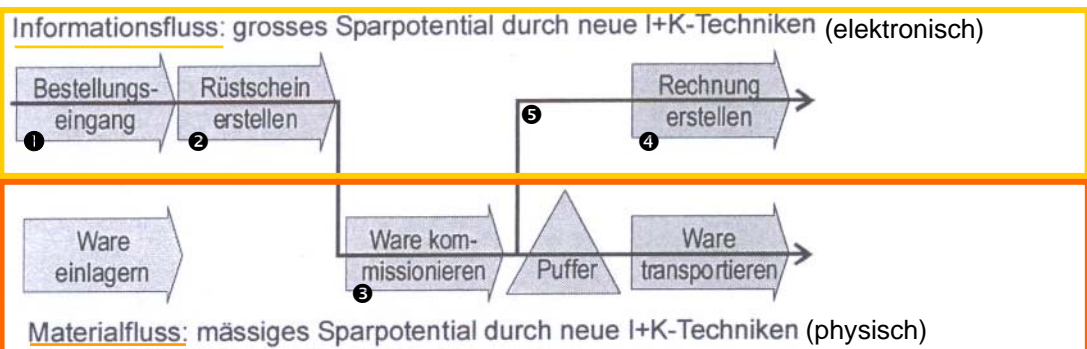
- gut erreichbar
- lange Öffnungszeiten (Tankstelle, Bahnhof)

- **Beispiel: verschiedene Varianten der Distribution mit Dienstleister (z.B. Post)**



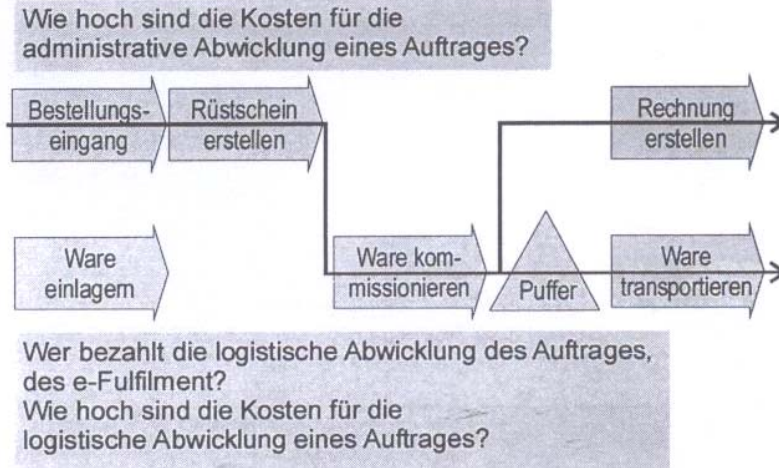
- Stellt sich heraus, dass unter dem Strich alle 3 Varianten gleich teuer sind, wird man sich für die Variante 3 entscheiden weil sie die kürzeren Lieferzeiten zu den Konsumenten ermöglicht.

- **Beispiel: Material- und Informationsfluss im Verteilzentrum beim B2C**



- ① Internet
- ② EDV erstellt „Einkaufsliste“ durch das Lager die **wegoptimiert** ist (Weg, Produktart etc.)
- ③ „Speedys“ holen die Ware entsprechend der Einkaufsliste aus dem Lager
- ④ Die Rechnung kann erst jetzt erstellt werden, weil es auf der „Einkaufsliste“ auch z.B. Gemüse hat, das zuerst gewogen werden muss.
- ⑤ I+K (Informations- und Kommunikationstechnologie), ICT (Information and Communication Technology)

▪ **Beispiel: Wer trägt die Kosten?**



▪ **Kalkulationsbeispiel: Wer trägt die Kosten?**

100'000 Sendungen pro Jahr zu durchschnittlich 4 Boxen, Sendungswert CHF 150.00							
Tätigkeit	Einheit	Kosten je Einheit	Menge	Kosten je Sendung	Totalkosten (100'000 Send.)	Fix-Kosten	Proportionale-Kosten
Kommissionieren	1 MA	50.00/Std.	3 Send. pro h und MA	17.00	1'700'000.00	0.00	1'700'000.00
Verpacken	1 MA	50.00/Std.	10 Send. pro h und MA	5.00	500'000.00	0.00	500'000.00
Auffüllen	1 MA	50.00/Std.	10 Send. pro h und MA	5.00	500'000.00	300'000.00	200'000.00
Transportieren	1 Box	12.00 je Box	4 Boxen pro Sendung	48.00	4'800'000.00	400'000.00	4'400'000.00
Gebäudekosten	1 m ²	100.00	1'200 m ²	–	120'000.00	60'000.00	60'000.00
Overhead	1 MA	–	2 MA	–	240'000.00	120'000.00	120'000.00
Homepage pflegen	1 MA	–	1 MA	–	100'000.00	100'000.00	–
IT-Leistungen	Pauschale	–	–	–	300'000.00	200'000.00	100'000.00
Total					8'260'000.00	1'180'000.00	7'080'000.00
Total / Sendung					82.60	11.80	70.80
Bei 500'000 Sendungen im Jahr							
Total					36'580'000.00	1'180'000.00	7'080'000.00
Total / Sendung					73.16	2.36	70.80

• **Ertrag/Aufwand bei 100'000.00 Sendungen pro Jahr**

- Ertrag:

Bruttogewinn pro Sendung	30.00
Versandspesend durch Kunde	<u>6.00</u>
TOTAL	36.00
- Aufwand:

Totalkosten pro Auftrag	<u>- 82.60</u>
-------------------------	----------------
- Verlust:

	<u>- 46.60</u>
--	----------------

 - Es ist also die Unternehmung selbst welche die Kosten des B2C beim Versand von Lebensmitteln bezahlt.
 - Würde man diese Kosten auf den Kunden übertragen, gäbe es keine Bestellungen mehr.

• **Ertrag/Aufwand bei 500'000.00 Sendungen pro Jahr**

- Ertrag:

Bruttogewinn pro Sendung	30.00
Versandspesend durch Kunde	<u>6.00</u>
TOTAL	36.00
- Aufwand:

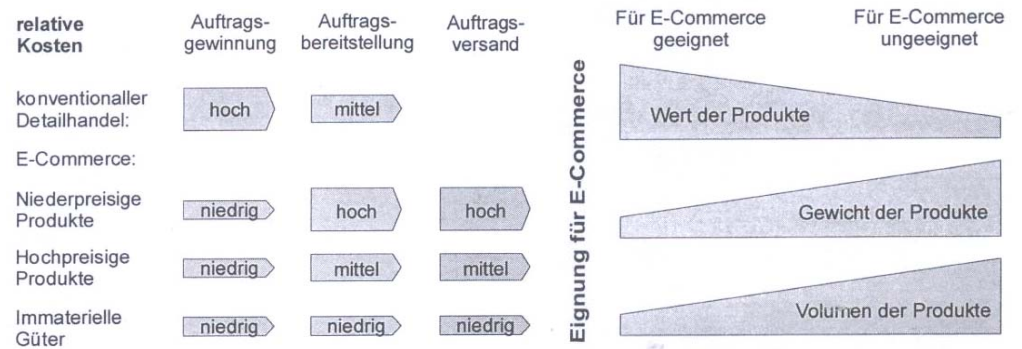
Totalkosten pro Auftrag	<u>- 73.16</u>
-------------------------	----------------
- Verlust:

	<u>- 37.16</u>
--	----------------

 - Im Versand von Lebensmitteln über Bestellung im Internet kann **kein Gewinn** erzielt werden. **Es ist kein Break-Even möglich.**
 - **Die Erlöskurve verläuft unterhalb der durchschnittlichen Gesamtkostenkurve.**

- **e-commerce**

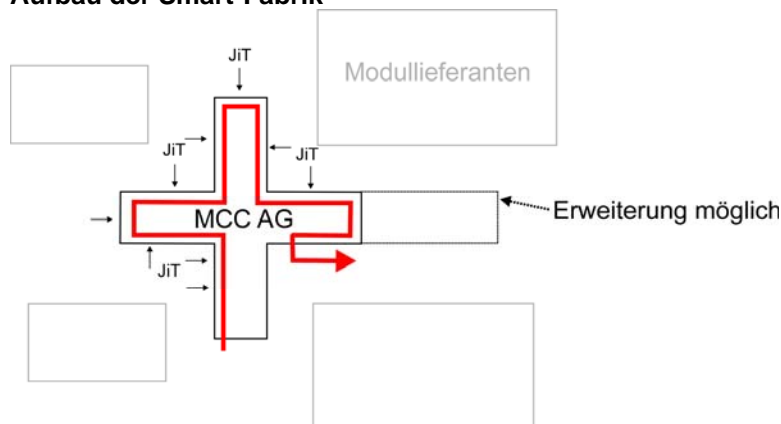
- **Eignung nach Produktgruppen**



- Das obige Berechnungsbeispiel beweist diese Eignungstypen. Bei Lebensmitteln ist der Wert des Produkte tief, das Gewicht und das Volumen aber hoch. Deshalb eignen sich Lebensmittel nicht für den e-commerce.

6. Die Gestaltung leistungswirtschaftlicher Systeme

- **Smart-Produktion**
 - **Produktionsstandort:** Ambach (nördlich von Strasbourg, Frankreich)
 - Gründe für die Standortwahl
 - günstigere Löhne
 - günstigere Grundstückspreise
 - Der Staat bezahlt die Umschulung vieler Arbeitslosen, weil die Kohle- und Stahlindustrie in Lothringen zusammen gebrochen ist
 - **Produktion durch MCC (MicroCompactCar)**
 - Wertschöpfung noch etwa 20 %
 - Betreibt nur Marketing und Herstellung
 - 2 Sorten Lieferanten
 - **Modullieferanten**
 - Fabrik auf dem Grundstück der MCC
 - Bezahlung nur pro ausgeliefertes Fahrzeug
 - **JiT-Lieferanten**
 - Liefern Just in Time → bei MCC Just in Sequence genannt
 - auf der Grundlage einer unverbindlichen Jahresplanung
 - verbindlich erst 3 Tage vor Bau der Fahrzeuge → Sequenz: Herstellung der Fahrzeuge wird in einer vorbestimmten Reihenfolge vorgegeben
 - Lastwagen erhält 3 h vor Zusammenbau Signal → Ware wird direkt ab dem Lastwagen auf die Produktionsbänder gebracht und dort eingebaut, ohne Zwischenlagerung
 - möglichst kurze Transportwege (10 m vom Lastwagen zum Montageband)
 - Taktrate: alle 100 Sekunden 1 Fahrzeug, 36 Fahrzeuge pro h, 270 Fahrzeuge pro Schicht
 - **Aufbau der Smart-Fabrik**



6.1 Entscheidungen über Leistungstiefe und -breite

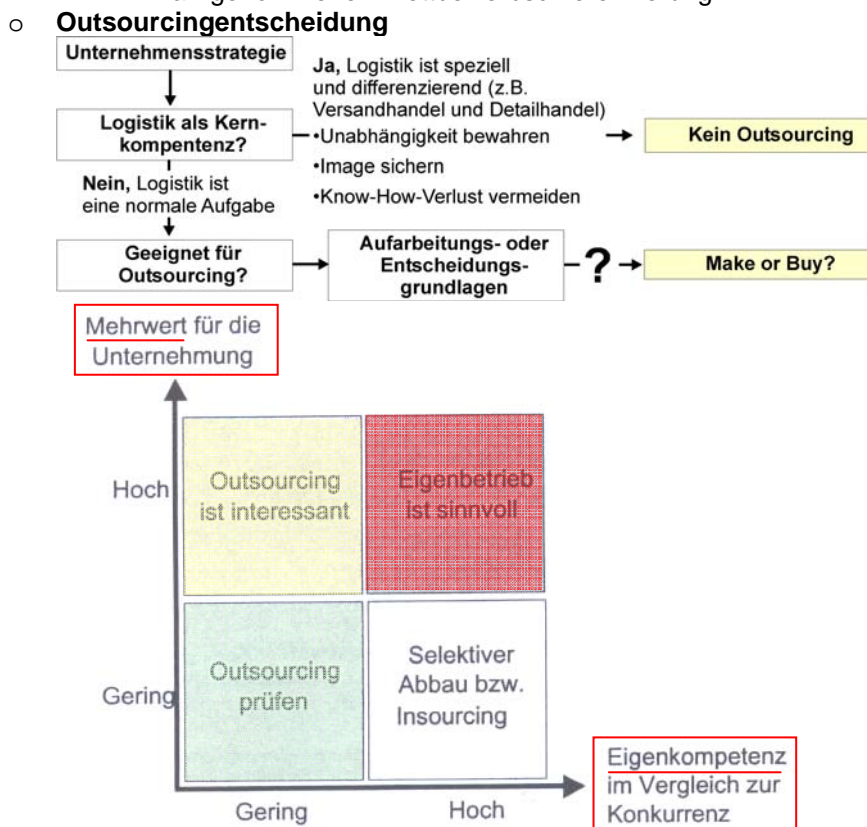
Jedes Unternehmen muss immer wieder über die Leistungstiefe und -breite seines Leistungsumfanges nachdenken:

- **Leistungsbreite (Grad der horizontalen Integration): Zahl unterschiedliche Produkte und Leistungen** ↔
 - **Breite des Absatzprogramms:** additive Kaufmöglichkeiten
 - **Tiefe des Absatzprogramms:** alternative Kaufmöglichkeiten
- **Leistungstiefe (Grad der vertikalen Integration): Art- und Anzahl der Wertschöpfungsstufen innerhalb der eigenen Organisation (Leistungstiefe/vertikale Integration = Eigenfertigung)** ↕
 - Die Entscheidung, bestimmte Wertschöpfungsstufen externen Lieferanten oder Dienstleistern zu überlassen, wird als **Strategische Make-or-Buy-Entscheidung** oder **Outsourcing-Entscheidung** bezeichnet:
 - **Rückwärtsintegration:** bisher fremdbezogene Vorleistungen werden neu selber durchgeführt
 - **Vorwärtsintegration:** bisher nachgelagerte Wertschöpfungsstufen werden in die eigene Organisation integriert (z.B. Übernahme eines vormals selbstständigen Vertriebspartners)
 - **Trend: Abbau der Leistungstiefe** (vgl. Automobilbranche)
 - Vor 25 Jahren wurde noch 80 % der Wertschöpfung von den Automobilkonzernen erbraucht, heute sind es nur noch 20 %.

- Der **Trend zur Verringerung der Leistungstiefe** hat auch **volkswirtschaftliche Konsequenzen** (Globalisierung):
 - die Beschäftigung im Inland sinkt ceteris paribus
 - vor allem einfache und arbeitsintensive Fertigungsvorgänge werden auf (eigene oder) fremde Unternehmen in Niedriglohnländer übertragen
- **Treibende Kräfte für die Verringerung der Leistungstiefe sind:**
 - **geringere Kosten** des Lieferanten auf Grund **günstiger Standortbedingungen**
 - Höhere **Kosten- und Leistungsflexibilität** des Abnehmers
 - „Variabilisierung“ fixer Kosten: Risiko der Unterbeschäftigung wird an den Zulieferer ausgelagert. Dieser Zulieferer selbst ist eher in der Lage, durch die Hereinnahme anderer Aufträge einen Ausgleich zu schaffen.
 - höhere Flexibilität in Bezug auf die aktuelle Fertigungstechnologie: Die Fertigungstechnologie kann schneller gewechselt werden
 - Nutzung des **Lieferanten-Know-How**
 - Ein Abnehmer kann sich oft nicht ausreichend mit einem Problem auseinandersetzen, da sein eigener Bedarf dies nicht rechtfertigt. Ein Zulieferer wird daher über mehr produktbezogenes Know-How verfügen, da er sich speziell nur mit diesem Produkt auseinandersetzt.
 - Beschleunigung der Produktentwicklung durch **parallele Entwicklung beim Lieferanten** (vgl. auch **Simultaneous Engineering** Kap. 2)
- **Problematik des Outsourcing:**
 - Alle Konsequenzen und Risiken sind nicht vorhersehbar
 - Situation der Erpressbarkeit könnte entstehen, die ein opportunistisch nach Eigennutz strebender „Partner“ missbrauchen könnte
- **Transaktionskostentheorie**
 - **Die Transaktionskostentheorie** (R. Coase) beantwortet die Frage warum Unternehmen überhaupt und speziell mit dem zu beobachtenden Grad **vertikaler Integration** existieren
 - **Transaktionskosten sind**
 - **Anbahnungskosten**, z.B. infolge der Informationssuche und -beschaffung über potentielle Anbieter bzw. Abnehmer
 - **Vereinbarungskosten**, z.B. infolge der Intensität und zeitlichen Ausdehnung von Verhandlungen, Vertragsformulierung und Einigung
 - **Kontrollkosten**, z.B. infolge der Überwachung von Termin-, Qualitäts-, Mengen-, Preis- und eventuell Geheimhaltungsvereinbarung
 - **Anpassungskosten**, z.B. infolge von Termin-, Qualitäts-, Mengen- und Preisänderungen aufgrund veränderter Bedingungen während der Laufzeit der Vereinbarung
 - **Senkung der Transaktionskosten (TAK)**
 - beim Anbieter, etwa durch Verbesserung der eigenen Verkaufsorganisation
 - beim Abnehmer, etwa durch Verbesserung der Informations-Infrastruktur
 - beim Abnehmer und Anbieter, etwa durch Zwischenschaltung einer oder mehrerer Handelsstufen
 - beim Abnehmer und Anbieter, etwa durch ein abgestimmtes Supply Chain Management
 - Die **Transaktionskosten werden beeinflusst** durch die **Häufigkeit**, die **Unsicherheit** und die **Spezifität des Bedarfs**.
 - **Je ausgeprägter diese drei Einflussgrößen (Häufigkeit, Unsicherheit, Spezifität) sind, desto eher tendiert man zur Eigenfertigung (=vertikale Integration), anstatt zum Fremdbezug (=Outsourcing).**
 - Ist der Bedarf **häufig**, könnte die Eigenfertigung ökonomisch sinnvoll sein. (z.B. Eisenbahnstrecke die durch eine Unternehmung schon ausgelastet ist)
 - Ist der Bedarf besonders **unsicher oder riskant**, dann ist es recht schwierig einen verlässlichen Lieferanten zu finden. (z.B. Eisenbahnstrecke, die im Moment sehr stark gebraucht würde, aber deren Zukunft unsicher ist)
 - Ist der Bedarf besonders **spezifisch**, wird es sich ein potentieller Lieferant sehr genau überlegen, diese Wünsche zu erfüllen. (z.B. Eisenbahnstrecke die nur von einer Unternehmung genutzt wird)

	Investition		
	unspezifisch für beide Seiten	spezifisch für beide Seiten	spezifisch nur für eine Seite,
Hohe Unsicherheit	Vertragl. Bindung, vertikale Integration	Vertikale Integration	Vertikale Integration
Niedrige Unsicherheit	Einzelvertrag	Rahmenvertrag	vertikale Integration

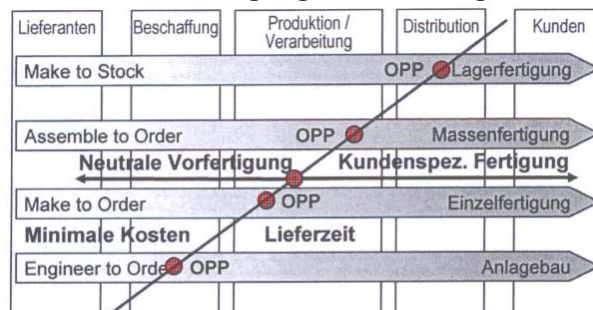
- Die **Strategie** eines Unternehmens beeinflusst die **Entscheidungen über Leistungstiefe und -breite** massgeblich.
 - Im Zusammenhang mit der Bestimmung der Strategie sind die folgenden **Begriffe** besonders wichtig:
 - **Ressource** ist etwas, über das ein Unternehmen verfügt und die Kontrolle besitzt (Rezeptur, Kapital, Mitarbeiter etc.)
 - **Kompetenz** ist eine **Aktivität**, die von einer Gruppe kombinierter Ressourcen (Prozess, Arbeitssystem) durchgeführt wird.
 - **Kernkompetenz** ist eine **Aktivität**, die im Vergleich zum Wettbewerb und in der Wahrnehmung der Kunden besonders **gut beherrscht** wird.
 - Kernkompetenzen zeichnen sich durch **drei Merkmale** aus:
 - Kernkompetenzen **eröffnen den Zugang zu zahlreichen Märkten**
 - Kernkompetenzen werden **vom Kunden als wichtige Qualitätsmerkmale eines Produktes wahrgenommen**
 - Kernkompetenzen sollten von den Konkurrenten zu **schwer zu kopieren/imitieren** sein
 - Im Zusammenhang mit **Outsourcingentscheidungen** kommt neben der **Transaktionskostenbetrachtung** insbesondere auch der **Kernkompetenzanalyse** eine entscheidende Bedeutung zu.
 - **Beispiele** für die **Nichtberücksichtigung der Kernkompetenz** beim Outsourcing:
 - Auslagerung der Informationstechnik durch eine Bank führt zu Wettbewerbsnachteilen im Electronic Banking
 - Auslagerung der Bestellannahme auf ein Call Center führt zu eingeschränktem Kundenkontakt
 - Auslagerung von Forschung und Entwicklung in ein mit Wettbewerbern aufgebautes Technologiezentrum führt zu ähnlichen Produkten und damit zu einer weniger wahrgenommenen Wettbewerbsdifferenzierung.



6.2 Prozesstypen und Prozessplanung

- Die **Typisierung/Klassifizierung** erfolgt auf der Grundlage von **Merkmale** und deren Ausprägungen. Je nach Art der Problemstellung bieten sich unterschiedliche **Merkmale** für eine **Prozesstypenbildung** an:
 - **Häufigkeit der Prozesswiederholung**
 - **Einzelfertigung** (einzigartige Produkte; universell einsetzbare Fertigungsanlagen und -abläufe sind notwendig)
 - **Serienfertigung** (Stückzahl grösser als 1; Kleinserien 6 – 40 Stück; Mittel- oder Grossserien)
 - **Massenfertigung** (grosse Zahl gleichartiger Produkte; hoch spezialisierte Fertigungstechnik; hoher Kapitaleinsatz; Fixkosten müssen auf eine grosse Anzahl von Produkten aufgeteilt werden)

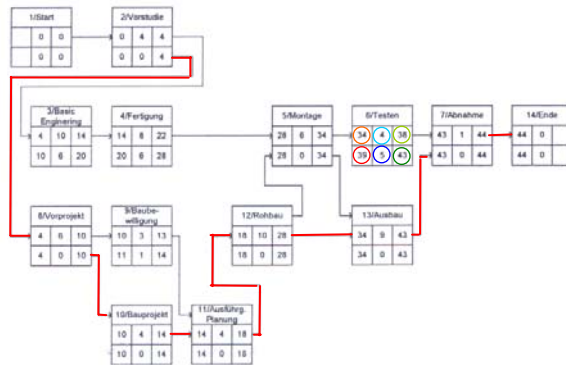
- **Verfahrensklasse der Fertigung**
 - **Stückfertigung** (einzelne Produkte die aus einzelnen Teilen herstellt werden)
 - **Prozessfertigung** (Fertigung bei der ein kontinuierlicher Prozess abläuft und keine einzelnen Teile verwendet werden, z.B. Fertigung von Milch, Rohstofffertigung)
 - **Batch-Fertigung** (Wie Prozessfertigung, aber man macht eine bestimmte Menge in einem Behälter, z.B. Sonnencreme)
- **Art der Fertigung**
 - Baustellenfertigung
 - Werkstattfertigung
 - Fließfertigung
 - Reihenfertigung
 - Fließbandfertigung
 - Transferstrasse
 - Gruppenfertigung
- **Ort der Fertigung**
 - Ortsgebundene Fertigung
 - Ortsveränderliche Fertigung
- **Variantenfertigung** (Ein Standardprodukt wird in mehreren Abwandlungen des Grundkonzeptes hergestellt)
- **Auftragsfertigung** (Die Fertigung wird erst auf einen Kundenauftrag oder betriebsinternen Fertigungsauftrag ausgelöst)
- **Kundenbezug der Auftragsfertigung**
 - **kundenanonyme Auftragsfertigung** (Produkte werden unabhängig von Kundenbestellungen auf der Grundlage einer Absatzprognose auf Vorrat produziert)
 - **kundenindividuelle Auftragsfertigung** (Produktion wird erst durch den konkreten Auftrag eines individuellen Kunden gestartet)
- **Chargenproduktion** (Arzneimittel, Stahl, Bier, Joghurt → Ein einziger Fertigungsvorgang bringt eine homogene Menge von Produkten hervor)
- Wozu wird die Unterscheidung von Prozesstypen/-klassen benötigt?
 - statistische Zwecke
 - Bestimmung von Kundenzielgruppen, z.B. Maschinenbauunternehmen oder Softwarehaus, das sich auf die Fertigungssteuerung spezialisiert hat.
- **Arten der Stückfertigung**
 - **Arten der Stückfertigung in Anlehnung an das SCOR-Modell des SCC**



OPP: Order Penetration Point oder Entkopplungspunkt

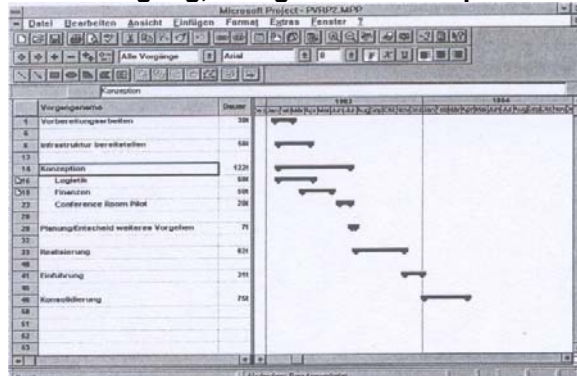
- **OPP = Order Penetration Point**
 - Hier greift der Kunde erstmals ins Geschehen ein.
 - Links vom OPP erfolgt eine **Kundenneutrale Fertigung**.
 - Rechts vom OPP erfolgt eine **Kundenspezifische Fertigung**.
- **Make to Stock**
 - Produktion von Massenprodukten für das Lager
 - Der OPP wo der Kunde eingreift ist erst sehr spät.
- **Assemble to Order**
 - Einzelteile werden vorproduziert und dann auf Wunsch des Kunden zusammengesetzt
 - **Mass Customization = Kundenspezifische Massenfertigung** (z.B. Dell-Computer, Automobile)
- **Make to Order**
 - Die Produkte werden kundenneutral entwickelt, aber noch nicht produziert, auch keine Einzelteile.
- **Engineer to Order**
 - Entwicklung und Produktion sind kundenspezifisch (z.B. EFH)

○ **Einzelfertigung (Engineer to Order), Anlagebau mit Netzplan**

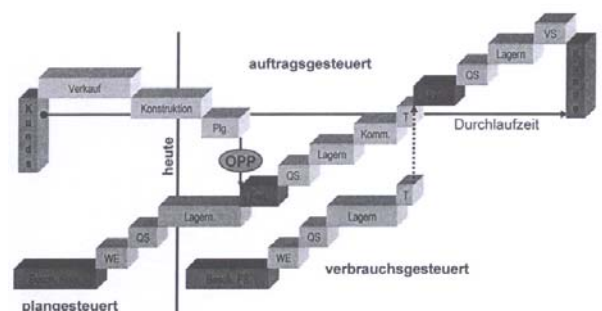
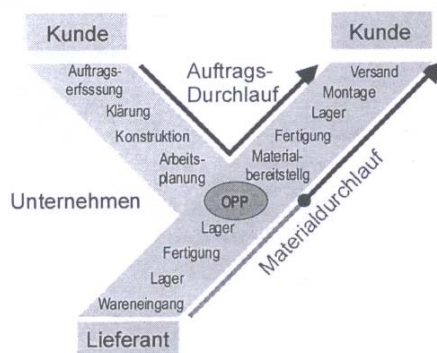


- Jeder Kasten bildet eine bestimmte Aktivität (z.B. 6/Testen).
- Die kleineren Kästchen in einem grossen Kasten geben die Zeit in Monaten wieder:
 - ○ = Frühester Anfangszeitpunkt in Monaten; ○ = Spätester Anfangszeitpunkt in Monaten
 - ○ = Dauer der Tätigkeit in Monaten
 - ○ = Pufferzeit = Max. Monateanzahl um welche man den Beginn der Tätigkeit verschieben kann
 - ○ = Frühester Endzeitpunkt in Monaten; ○ = Spätester Endzeitpunkt in Monaten
- Jene Kasten welche auf dem roten Weg liegen verfügen allesamt über eine Pufferzeit von 0 Monaten. Ergibt sich also bei einem dieser Teilprojekte ein Problem, verschiebt sich der ganze Netzplan um mindestens 1 Monat.

○ **Einzelfertigung, Anlagebau mit Netzplan / MS-Project (=Andere Ansicht des Netzplans)**

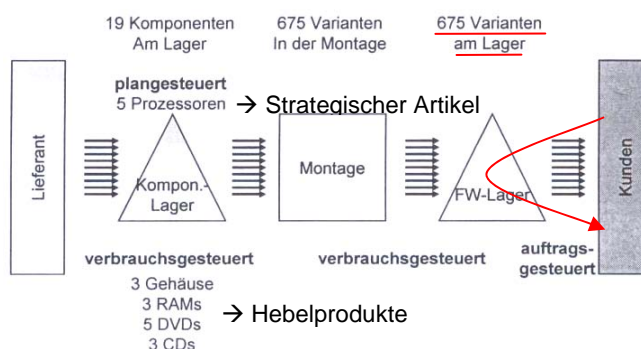


○ **Einzelfertigung, Kleinserien mit PPS-Tool (=Produktionsplanungsprozesse)**

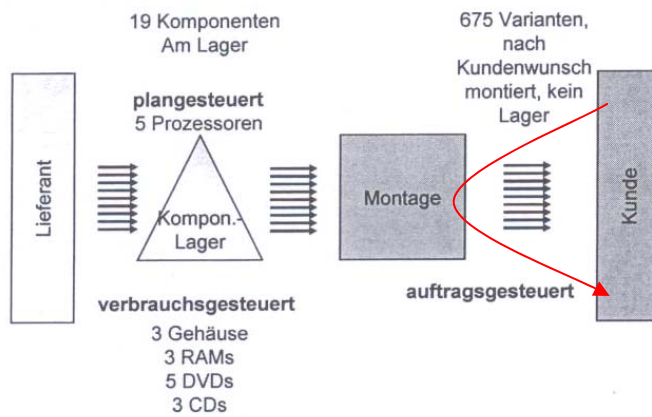


- Konstruktion = Technische Entwicklung
- Arbeitsplanung = Organisation der Produktion
- Ansicht auf der Zeitachse

○ **Massenfertigung mit PPS-Tool (Make to Stock)**

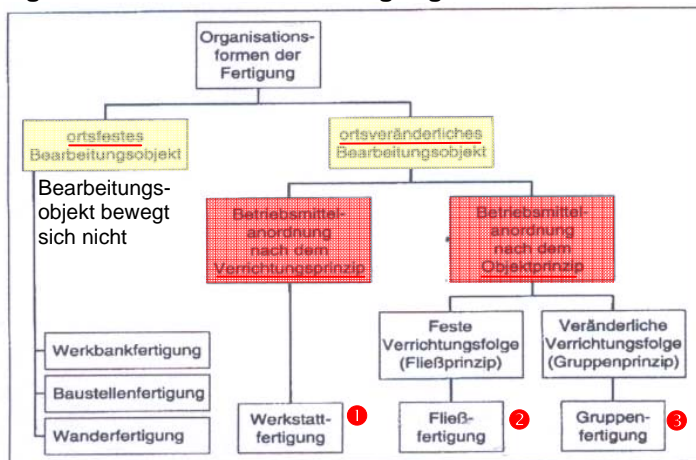


- **Mass Customization nach dem Pull-Prinzip: JIT**



6.3 Organisation von Leistungssystemen

- **Organisationsformen der Fertigung**

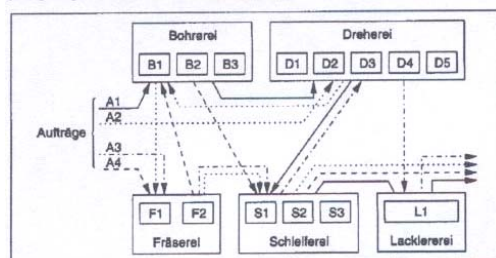


a) Ortsfestes Bearbeitungsobjekt

- **Werkbankfertigung**
 - Ware wird auf einer Werkbank bearbeitet
- **Baustellenfertigung**
 - Ware wird zur Baustelle gebracht und dort zusammen gebaut (EFH, Schiffsbau)
- **Wanderfertigung**
 - z.B. Zimmerleute die von Haus zu Haus wandern

b) Ortsveränderliches Bearbeitungsobjekt

- **① Technologiezentrierte Systemgestaltung**
 - Technologiezentrierte Systemgestaltung ist die **organisatorische Zusammenfassung von Betriebsmitteln** (Maschinen, Geräte) gleicher Verrichtungsart (z.B. Dreherei, Fräsertei).
 - Bei folgenden Eigenschaften der herzustellenden Produkte ist technologiezentrierte Systemgestaltung **sinnvoll**:
 - sehr unterschiedliche Produkte
 - geringe Anzahl an zu produzierenden Produkten
 - Ausprägungsform: **Werkstattfertigung**

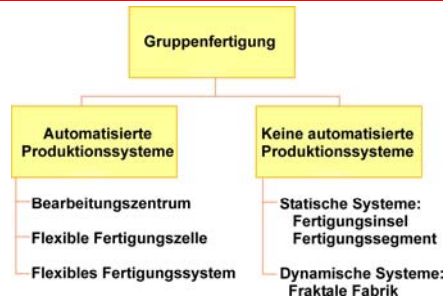


- **Vorteile der Werkstattfertigung**

- hohes Mass an **Flexibilität** hinsichtlich der Fertigungsmöglichkeiten
- Für **Einzelfertigung** und **Kleinserienfertigung** geeignet
- Maschinen haben den Charakter von **Universalmaschinen**
 - breite Einsatzmöglichkeiten

- hoher Nutzungsgrad
 - **Parallele Fertigung** und damit Verkürzung der Bearbeitungszeiten möglich
 - Im **Störfall** ist ein **Ausweichen** auf eine funktionsgleiche Maschine möglich
 - strukturelle Veränderungen durch Einbringung neuer Maschinen möglich
- **Nachteile der Werkstattfertigung**
 - **grosse Anzahl von Transportvorgängen**
 - Der **Transportweg** jedes individuellen Auftrages **ist anders**
 - **Begrenzte Bearbeitungs- und Transportkapazität**
 - **Komplexität** relativ **schwer steuerbar**
 - Eilaufträge bringen den geplanten Ablauf durcheinander
 - lange Fertigungsdurchlaufzeiten, **Liegezeiten** (=Wartezeiten)
 - Alle Aufträge konkurrieren um begrenzte Kapazitäten in der Werkstatt
 - **Verlässliche Planung des Fertigstellungstermins ist unmöglich**
- Die Fertigungsablaufplanung im Rahmen der Arbeitsvorbereitung muss als umfassende **Gesamtplanung** erfolgen (theoretisch!)
 - Der Versuch einer **zentralen Genauplanung**, bei der jeder Auftrag für jede durchlaufende Bearbeitungsstation zeitgenau eingeplant wird, scheitert in der Praxis häufig, weil die meisten Aufträge als **Eilaufträge** klassifiziert werden und so den Fertigungsablauf durcheinander bringen.
 - **Alternative zur Genauplanung**
 - **grobe**, zentrale Rahmenplanung mit flexibler Arbeitszeit und Kapazitätsreserven der Maschinen
 - Reduktion der Durchlaufzeit, um Eilaufträge zu vermeiden
 - dezentrale, kurzfristige Steuerung vor Ort durch
 - Fertigungsleitstand
 - Führungskraft (Meister) und Gruppe
- **2 Produktzentrierte Systemgestaltung**
 - Die produktzentrierte Systemgestaltung orientiert sich an **technischen Erfordernissen** des Bearbeitungsobjekts (=Produkt). **Die Betriebsmittel (Maschinen, Geräte) sind in der Reihenfolge des Herstellprozesses angeordnet.**
 - Bei folgenden Eigenschaften der herzustellenden Produkte ist Produktzentrierte Systemgestaltung **sinnvoll**:
 - Die Produkte müssen **fertigungstechnisch homogen** sein
 - Dies ist in jedem Fall gegeben, wenn nur ein einziges Produkt zu fertigen ist.
 - Die organisatorischen Gestaltungsprobleme werden komplexer, wenn **Varianten** eines Produkts (z.B. Ausstattungsvarianten von Autos) oder gar **nur familienähnliche Produkte** (z.B. Ringe, Drehteile) in einer Objektklasse zusammengefasst werden.
 - Ausprägungsform: **Fliessfertigung**
 - Alle Produkte durchlaufen die Bearbeitungsprozesse in **der gleichen Abfolge**
 - **Formen der Fliessfertigung**
 - **Reihenfertigung**:
 - feste Abfolge ohne zeitliche Bindung (ungetaktet) an einen Fertigungstakt (i.d.R. mit Pufferlagern).
 - So können die Bearbeitungsvorgänge unterschiedlich lange dauern und die Bearbeitungsobjekte können sich gegenseitig überholen.
 - Es müssen deshalb Pufferlager zwischen den Bearbeitungsstationen vorhanden sein.
 - z.B. Druckindustrie (Prospekte, Geschäftspapier)
 - **Fliessbandfertigung**:
 - fester Zeittakt (getaktet) und fest installierte Transportsysteme
 - **Transferstrasse**
 - fester Zeittakt (getaktet) und fest installierte Transportsysteme
 - Eine Transferstrasse zeichnet sich dadurch aus, dass sowohl die Bearbeitungsstationen als auch das Transportsystem weitgehend **automatisiert** sind.
 - automatisiertes Gesamtsystem
 - z.B. Autoindustrie

- **Trend:**
 - flexibel automatisierte Bearbeitungsstationen in Form von Robotern ermöglicht die Umstellung von Verrichtungen nahezu ohne Umrüstzeit
 - Automobilindustrie, wo unterschiedliche Modellvarianten eines Fahrzeugtyps auf derselben Transferstrasse produziert werden
 - Erforderlich: **Kapazitätsglättende Reihenfolgebildung**, damit eine über die Taktzeit hinausgehende Beanspruchung durch eine geringere Beanspruchung durch das Folgemodell ausgeglichen wird.
- **Gruppenzentrierte Systemgestaltung (Gruppenfertigung)**
 - Mit dem Gruppenprinzip wird das Ziel verfolgt, eine Gruppe von Fertigungsanlagen **organisatorisch und räumlich so zusammenzufassen**, dass eine **Teilefamilie** von dieser Maschinengruppe **komplett** hergestellt werden kann, ohne dass die Teile die Gruppe vor Fertigstellung verlassen.
 - Die unterschiedlichen Produkte durchlaufen die einzelnen Bearbeitungsstationen in einer **unterschiedlichen Reihenfolge**.



- Im Mittelpunkt steht also die **Bildung von Fertigungssegmenten**
 - Objektorientierte Segmentierung nach Produkten bzw. Modulen
- **Vorteile**
 - Wirtschaftlicheres Arbeiten wird möglich
 - Kein Rüstaufwand
- **a) keine automatisierte Produktionssysteme**
 - **Fertigungsinseln**
 - In einer Fertigungsinsel werden diejenigen Maschinen zu einer fertigungsorganisatorischen Einheit zusammengefasst, die zur **Komplettbearbeitung** eines definierten Teilespektrums benötigt werden.
 - Die Teile verlassen den räumlich abgegrenzten Reich der Insel nur ausnahmsweise.
 - Es existieren Betriebsmittel mit **unterschiedlichem Automatisierungsgrad** (automatisierte Betriebsmittel und Handarbeitsplätze)
 - **Gruppenautonomie**: Die Mitarbeiter der Fertigungsinsel steuern und organisieren ihre Arbeit selber.
 - Die Fertigungsinsel ist gekennzeichnet durch eine möglichst **komplette Herstellung** von Bearbeitungsobjekten.
- **b) Automatisierte Produktionssysteme**
 - **b) Bearbeitungszentren (BAZ)**
 - Einstufige Fertigung
 - Umspannen sowie die Zu- und Abfuhr erfolgen programmgesteuert in einem Dreh-, Bohr- und Fräszentrum
 - Kein Wechsel zwischen Maschinen mehr
 - **c) Flexible Fertigungszellen (FFZ)**
 - Einstufige Fertigung
 - Zusätzlich zum BAZ sind auch Werkstückzufuhr, Werkstücktransport und -lagerung (Werkstückspeicher) sind automatisiert
 - **d) Flexible Fertigungssysteme (FFS)**
 - FFS bestehen aus mehreren Bearbeitungszentren
 - Die BAZ sind in der Regel durch **Fahrerlose Transportsystem (FTS)** verbunden

Stufen der komplexen Automatisierung



6.4 Human Resources im Leistungsprozess

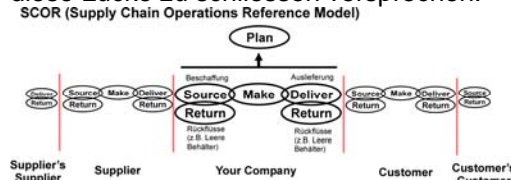
- **Zufriedene Mitarbeiter** sind eine **Voraussetzung für zufriedene Kunden** und damit auch für **gute wirtschaftliche Ergebnisse**.
- Diese Sicht steht im Kontrast zum **Taylorismus** (siehe Organisationslehre)

- 60er und 70er Jahre: **Humanisierung der Arbeitswelt** durch
 - **Job Enlargement** (Erweiterung)
 - Rückgängigmachung der Arbeitsteilung und damit Linderung der Monotonie der Arbeit
 - **Job Enrichment** (Anreicherung)
 - Unterschiedliche Tätigkeiten (z.V. Instandhaltung, Qualitätsprüfung, Vorrichtungsverwaltung) werden in das Aufgabenfeld miteinbezogen.
 - Linderung der Belastung, indem sich mentale und körperliche Belastung abwechseln
 - sinnvollere Arbeitsaufgabe, Steigerung des Selbstwertgefühls
 - **Job Rotation** (Arbeitswechsel)
 - Die Mitarbeiter gewinnen einen grösseren Überblick über den gesamten Arbeitszusammenhang
 - grössere Einsatzflexibilität
- 80er und 90er Jahre: Erfolg Japans durch **Gruppenarbeit** zur Kenntnis genommen und öfter kopiert als kapiert:
 - **Lean Management** ist kein Rezept, sondern eine Philosophie
 - **Qualität der Prozesse**, statt Qualität der Produkte
 - **Delegation** von Entscheidungskompetenzen
 - **Gruppenarbeit (Teamwork)**
 - **Strategische Ziele der Gruppenarbeit**
 - **Unternehmensbezogene Ziele**
 - Produktivität
 - Qualität
 - Potenzial der Mitarbeiter besser nutzen (Innovation und Problemlösung)
 - Flexibilität der Produktion, des Personaleinsatzes, der Arbeitszeit
 - Flachere Hierarchien: schlankeres Management
 - **Mitarbeiterbezogene Ziele**
 - Verbesserte Arbeitssituation
 - Erhöhte Fachkompetenz
 - Kommunikation über und Identifikation mit der Arbeitsaufgabe
 - Sozialkompetenz (Verantwortung, Kooperation, Konfliktlösung)

7. Produktionsplanung und -steuerung PPS

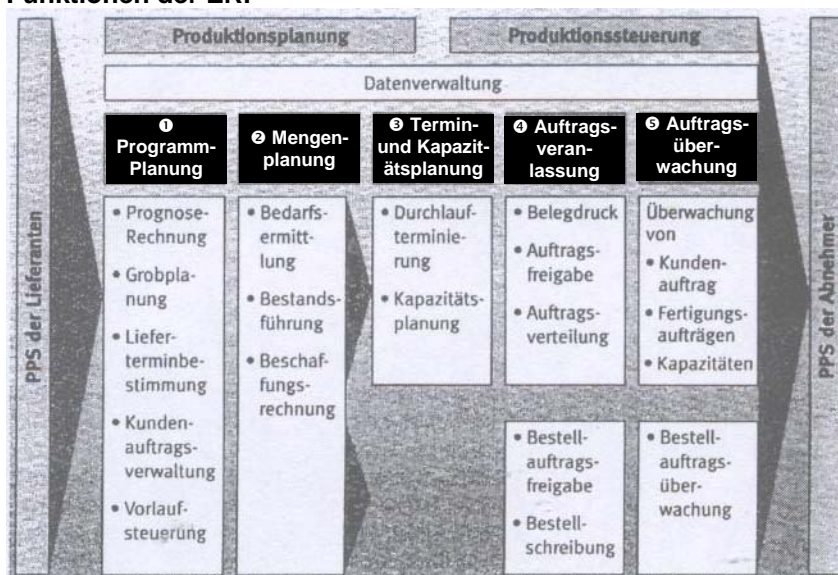
7.1 Überblick

- **PPS**
 - Zur operativen Steuerung des unternehmensinternen Abwicklungsprozesses werden heute computer-gestützte **Produktionsplanungssysteme und Produktionssteuerungssysteme (PPS)** eingesetzt.
 - Diese Systeme beschränkten sich ursprünglich auf die **Materialbedarfsplanung**, integrieren heute auch die **Kapazitäts- und Belegungsplanung**.
- **MRP**
 - International wird auch von **MRP (material requirement planning)** (Materialbedarfsplanung) oder von **MRP II (manufacturing resources planning)** (nicht nur Materialbedarfsplanung sondern auch Planung der sonstigen Ressourcen wie Personal und Maschinen) gesprochen. Dabei handelt es sich um weiter entwickelte PPS-Systeme.
 - Die Einbeziehung kaufmännischer Standardabläufe (Buchhaltung, Kostenplanung und -kontrolle, Finanzplanung, Zahlungsabwicklung) führte zu vollständig integrierten **Planungs- und Abwicklungssystemen** für sämtliche Geschäftsprozesse eines Unternehmens.
- **ERP**
 - Heute wird ein System mit einem noch umfassenderen Leistungsumfang als **ERP (Enterprise resources planning)** bezeichnet, wie z.B. SAP. Im Gegensatz zu MRP geht es bei ERP zusätzlich um die Koordination der gesamten Supply Chain (Supply Chain Management). In der Vergangenheit wurde hierfür der Begriff Warenwirtschaftssystem (WWS) verwendet. Bei einem ERP greift die gesamte Unternehmung auf dieselben Daten zurück.
 - Weil traditionelle ERP-Systeme das Supply-Chain-Management nur unzureichend unterstützen, konnten sich Software-Anbieter etablieren, die mit **APS (Advanced planning and scheduling)** diese Lücke zu schliessen versprechen.



Das SCOR-Modell ist sehr ambitionös und deshalb schwer in die Praxis umzusetzen, weil in Wirklichkeit ein vernetztes und komplizierteres Netz von Lieferanten besteht.

- Eine **Supply Chain** (Lieferkette) **erstreckt** sich von „dirt-to-dirt“, also von der Entstehung bis zur Entsorgung des Produktes.
 - Jeder **Geschäftsprozess** kann durch den Fluss von **Informationen, Material und Finanzmitteln** beschrieben werden.
- **Mit APS erfolgt eine betriebsübergreifende Planung der Supply Chain.** Fällt von einem Lieferanten z.B. eine Maschine aus, sucht das System sofort nach alternativen Beschaffungsquellen.
 - **Vorteile** des Einbezug des Supply-Chain-Managements durch APS (Erweiterung des ERP-Ansatzes):
 - geringere **Bestände** an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen
 - geringerer Kapazitäts- und damit Kapitalbedarf auf Grund besserer Auslastung
 - kürzere Durchlaufzeiten
- **Funktionen der ERP**



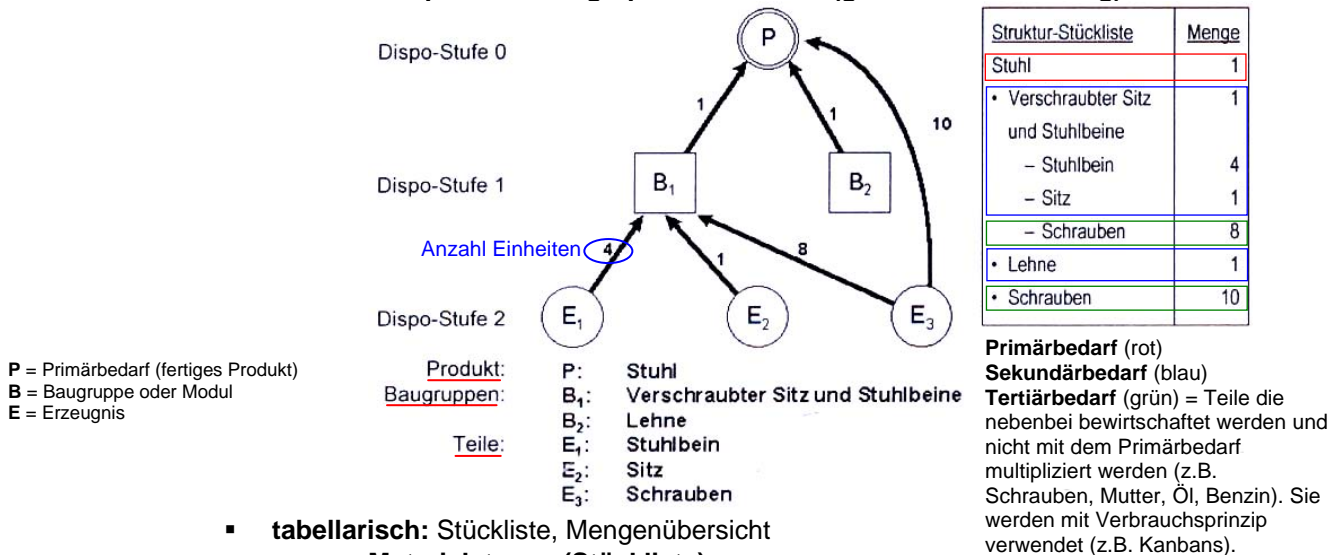
- Die obige Abbildung veranschaulicht die wichtigsten **Module** einer **MRP-II-Software (ERP)**.
- **ERP-Datenverwaltung**
 - Eine **einheitliche Datenbank** ist die Grundlage aller Anwendungslogik. ERP verfügen über eine einheitliche Datenbasis
 - auf der Grundlage eines relationalen Datenbanksystems
 - mit einer betriebswirtschaftlich orientierten Datenstruktur
- **Modul 1: Programmplanung**
 - Die **Produktionsprogrammplanung basiert auf dem Absatzplan**, der sich wiederum auf einem **Auftragsbestand** oder einer **Bedarfsprognose** stützt.
 - **Aufgaben der Programmplanung:**
 - Prognoserechnung
 - Grobplanung
 - Lieferterminbestimmung
 - Kundenauftragsverwaltung
 - Vorlaufsteuerung (Rüsten des Materials, Warenbestellung)
- **Modul 2: Materialbedarfsplanung (Mengenplanung)**
 - In einem **zweiten Schritt ist aufbauend auf der Produktionsprogrammplanung, der Materialbedarf zu planen, der für die Realisation des verkaufsfähigen Produktionsprogramms (=Primärbedarf)** notwendig ist.
 - Bei der **deterministischen Bedarfsplanung** lässt sich der Materialbedarf durch **Stücklistenauflösung** aus dem Primärbedarf ableiten.
 - Auflösung der Stückliste (5 Räder) · Primärbedarf (100 Fahrzeuge) = Sekundärbedarf (500 Räder)
 - Zur Deckung des Bedarfs werden dann entsprechende **Fertigungsaufträge** (für Eigenfertigungskomponenten) bzw. **Bestellaufträge** (für Fremdbezugskomponenten) generiert. Soweit es sich um lagerhaltiges Material handelt, können derartige Aufträge aus der **Bestandsführung** des Lagers heraus direkt erzeugt werden (=verbrauchsgesteuerte Bedarfsermittlung).
 - **Aufgaben der Mengenplanung:**
 - Bedarfsermittlung
 - Bestandsführung
 - Beschaffungsrechnung
- **Modul 3: Termin- und Kapazitätsplanung**
 - **Zeitliche Planung** der Fertigungsaufträge unter Berücksichtigung **vorhandener Kapazitäten**.
 - **Aufgaben der Termin- und Kapazitätsplanung:**
 - **Durchlaufterminierung**
 - Zweck der Rechnung ist die Ermittlung der spätestens Start- bzw. frühesten Endtermine für die Abwicklung der Fertigungsaufträge.
 - **Übergangszeit** (Warten nach Bearbeitung, Transportzeit, Warten vor Bearbeitung) **und Rüstzeit (t_r)**
+ Ausführungszeit (t_a)
= Arbeitsgangsdurchlaufzeit
 - **Kapazitätsplanung**
 - Zahlreiche Aufträge, die im Rahmen der Durchlaufterminierung einem Arbeitsgang mit frühestem und spätestem Starttermin zugeordnet wurden, konkurrieren möglicherweise um die Nutzung unzureichender Kapazität.
 - Lösungsmöglichkeiten:
 - **Pufferzeiten** ausnutzen
 - **Kapazität erweitern**
 - **Verlängerung der Betriebszeit**
 - **Auswärtsvergabe von Arbeitsgängen**
 - Nutzung von Ausweichmaschinen
- **Modul 4: Auftragsveranlassung**
 - Auftragsveranlassung: Druck der Fertigungsaufträge, Übergabe an Fertigungssteuerung (Meisterebene)
 - **Aufgaben der Auftragsveranlassung:**
 - **Fertigungsaufträge**
 - Belegdruck
 - Auftragsfreigabe
 - Auftragsverteilung
 - **Bestellaufträge**
 - Bestellauftragsfreigabe
 - Bestellschreibung

- **Modul 5: Auftragsüberwachung**
 - Fertigungssteuerung und -kontrolle
 - **Aufgaben der Auftragsüberwachung:**
 - **Fertigungsaufträge**
 - Überwachung von Kundenauftrag
 - Überwachung von Fertigungsaufträge
 - Überwachung von Kapazitäten
 - **Bestellaufträge**
 - Bestellauftragsüberwachung
 - Mahnungen

7.2 Struktur der Fertigungsdaten

- **Stamm- und Bewegungsdaten**
 - Die Informationstechnik unterscheidet zwischen **Stamm- und Bewegungsdaten**.
 - **Stammdaten** sind Angaben über Objekte, die meist über einen längeren Zeitraum hinweg benötigt werden.
 - Kunden, Lieferanten (Adressen, Telefonnummer etc.)
 - Produkte (Stückliste, Artikel-Nummer etc.)
 - **Beschreibende Stammdaten:** Bezeichnung, Grösse, Gewicht etc.
 - **Steuernde Stammdaten:** Fertigungsart, Fremd- oder Eigenfertigung
 - **Bewegungsdaten** betreffen den Fluss von Waren, Informationen und Werten. Sie bilden Ereignisse ab und sind nur von temporärem Interesse.
 - Lieferscheine
 - Rechnungen, Mahnungen
 - Zahlungseingänge
- **Abbildung der Unternehmensorganisation**
 - In den **Stammdaten** wird zunächst die interne **Unternehmensstruktur** modelliert.
 - **Organisatorisch selbstständige Einheiten** (Unternehmen, Tochtergesellschaft, Profit Center) werden als „**Mandant**“ abgebildet.
 - Sind **mehrere Produktionsstätten** vorhanden, werden diese als „**Werk**“ abgebildet. Für die einzelnen Werke wird eine eigenständige **Produktionsplanung und -steuerung** durchgeführt.
 - Das Werk ist die relevante Ebene der Produktionsplanung und -steuerung mit „**Lagerorten**“.
 - In grossen Produktionsstätten lässt sich noch eine Zwischenebene, der so genannte „**Dispositionsbereich**“ einfügen. (SAP R/3® ab Release 4.5)
 - **Produktionsplanung und -steuerung muss stets auf diese organisatorischen Unternehmenseinheiten Bezug nehmen:**
 - Fertigungsaufträge sind eindeutig einem Werk oder einem Dispositionsbereich zuzuordnen.
 - Benötigte Materialien sind, mit dem Fertigungsauftrag und damit mit der organisatorischen Einheit verknüpft, einem Lagerort zuzuordnen.
- **Abbildung der Kunden und Lieferanten**
 - Die (**wesentlichen**) **Geschäftspartner** werden im **Kundenstamm** und im **Lieferantenstamm** hinterlegt.
 - Jeder Geschäftspartner erhält eine eindeutige **Identifikationsnummer**.
 - Wesentliche **Inhalt der Stammsätze** von Geschäftspartnern sind:
 - Adresse
 - Bankverbindung
 - Kommunikationsnummern (Telefon, Telefax, E-mail)
 - Merkmale, die Zusammenarbeit steuern (Konditionen, Zahlungsabwicklung, logistische Abwicklung)
 - Klassifikation der Geschäftspartner
- **Abbildung der Artikel- und Materialdaten**
 - **Materialien:** Vormaterial, Halbfabrikate, Fertigerzeugnisse und Dienstleistungen
 - Alle Materialien werden im **Materialstammsatz** angelegt.
 - **Unterscheidungskriterien Materialart** und **Branche** (Chemie, Maschinenbau, Anlagenbau, Pharmazie) lassen sich anlegen
 - Jeder **Materialstammsatz** und damit auch gleichzeitig jedes Material muss anhand einer Nummer eindeutig identifizierbar sein.
 - DIEN Dienstleistungen
 - ERSA Ersatzteile
 - FERT Fertigerzeugnisse
 - FHMI Fertigungshilfsmittel (Werkzeuge)

- KMAT Konfigurierbare Materialien (Farbein)
- WETT Wettbewerbsprodukte
- Jedes **verkaufsfähige Erzeugnis** setzt sich aus Komponenten zusammen, die für die Produktion bereitgestellt werden müssen
- **Unterscheide: Eigenfertigung** (Einlastung in Produktionsprogrammplanung) und **Fremdbezug** (Bestellung versus WE-Lager)
- **Begriffliche Differenzierung unterschiedlicher Erzeugniskomponenten**
 - **zählbare Bestandteile** = Module oder Baugruppen. Elementare Komponenten heißen Bauteile.
 - **Unendlich Teilbare Stoffmengen (Draht, Sand)** = Werk-, Roh- oder Inhaltsstoffe
- Die **Erzeugnisstruktur (Komponenten)** eines Erzeugnisses kann auf verschiedene Weise beschrieben werden.
 - **grafisch:** Erzeugnisbaum, Gozintograph
 - **Beispiel: Gozintograph eines Stuhls (grafische Darstellung)**



- **tabellarisch:** Stückliste, Mengenübersicht

- **Materialstamm (Stückliste)**

Teil	TeilNr	TeilName	Bezug	DispoStufe
P		Stuhl	eigen	0
B ₁		Verschraubter Sitz und Stuhlbeine	eigen	1
B ₂		Lehne	fremd	1
E ₁		Stuhlbein	fremd	2
E ₂		Sitz	fremd	2
E ₃		Schrauben	fremd	2

- Liste sämtliche Komponenten mit Ident-Nummer (Ident-Nummer = Primärschlüssel in relationalen Datenbanken)

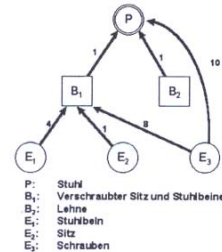
- **Strukturtable (Mengenübersicht)**

Struktur	OberteilNr	UnterteilNr	Produktkoeffizient (Menge)
P	B ₁		1
P	B ₂		1
P	E ₃		10
B ₁	E ₁		4
B ₁	E ₂		1
B ₁	E ₃		8

- **OTL-Spalte: Oberteil-Nummer:** Ident-Nummern der Erzeugnisse, deren Zusammensetzung beschrieben werden soll (z.B. OTL B₁)
- **UTL-Spalte: Unterteil-Nummer:** Ident-Nummern der Komponenten, die zur Herstellung der jeweils durch die Oberteil-Nummer identifizierten Erzeugnisse erforderlich sind (z.B. OTL E₁)
- **Mengenspalte:** Anzahl der Mengeneinheiten der Komponenten (UTL), die zur Herstellung einer Einheit des jeweiligen Erzeugnisses (OTL) erforderlich sind (z.B. 4)
- Als Oberteil-Nummer oder Unterteil-Nummer kommen nur die Nummern solcher Materialien in Betracht, die in der Stückliste bereits enthalten sind. Dies wird ein Datenbankmanagementsystem im Betrieb automatisch sicherstellen. Die Tatsache, dass eine Datenbank einen solchen Referenzfehler nicht enthält, wird auch als **referenzielle Integrität** bezeichnet.
- Einige Kleinmaterialien, wie Lack oder Schrauben werden nicht in der Strukturtable aufgeführt.

- **Stückliste und Mengenübersicht in einer Tabelle (ausmultipliziert)**

	Stückliste	Auftrag 150	Auftrag 120	Gesamt
verschraubter Sitz mit Beinen	1	150	120	270
Lehne	1	150	120	270
Schrauben	18	2700	2160	4860
Stuhlbeine	4	600	480	1080
Sitz	1	150	120	270



- **Variantenreiche Erzeugnisse** stellen eine besondere Herausforderung dar:



- Ein **Automobil** kann aufgrund der Wünsche des Kunden oder landesspezifischer Erfordernisse eine grosse **Anzahl von Kombinationen** aufweisen (z.B. Farbe, Innenausstattung, Motorisierung, Getriebeart etc.).
- Jede **Variante** in einer eigenen Stückliste abzubilden ist praktisch unmöglich.
- **Variantenstücklisten** fassen die Stücklisten ähnlicher Objekte (Varianten) mit einem hohen Anteil **identischer** Bestandteile (Gleichteile) in einer Liste zusammen. Hierbei sind verschiedene Strategien denkbar:
 - **Gleichteilestücklisten** bilden zunächst diejenigen direkten Bestandteile eines Objekts ab, die über alle Varianten hinweg gleich sind. Dieses fiktive Erzeugnis erhält eine eigene Ident-Nummer. Für jede Variante wird sodann eine weitere **Ergänzungsstückliste** erstellt.
 - Ein Problem besteht darin, dass die Gleichteilestückliste und damit alle Ergänzungsstücklisten angepasst werden müssen, wenn ein neue Variante weniger Gleichteile hat.
 - Bei **Plus-Minus-Stücklisten** wird zunächst ein **Basiserzeugnis** definiert und für dieses eine **Basisstückliste** angelegt. Für jede vom Basiserzeugnis **abweichende Variante** wird eine Plus-Minus-Stückliste erstellt, die an erster Stelle die Ident-Nummer des Basiserzeugnisses enthält und darüber hinaus für jede wegfallende oder hinzukommende Komponente einen weiteren Eintrag (Minus- oder Plusteil). Bei **Substitution** einer Komponente durch eine andere sind **zwei Einträge** erforderlich: Eine mit negativen Mengenkoeffizienten für die wegfallende und eine mit positivem Vorzeichen für die ersetzende Komponente.
 - Heute werden die Stücklisten für Produktvarianten häufig mit **Konfiguratoren** erzeugt. Grundlage ist eine **Maximalstückliste**, die für ein Produkt die Komponenten sämtlicher geplanter Varianten enthält. Für das Produkt werden Merkmale definiert, deren Ausprägungen im Konfigurationsprozess festzulegen sind: So kann etwa das Merkmal „Getriebeart“ bei Konfiguration einer konkreten Produktvariante mit den Merkmalswerten „Schaltgetriebe“ oder „Automatikgetriebe“ konfiguriert werden.

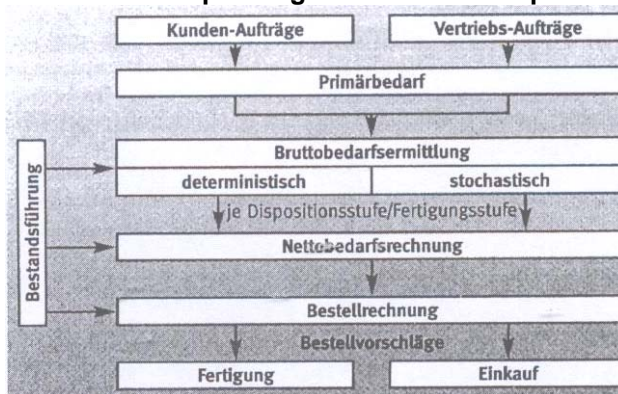


- **Der Arbeitsplan**
 - Die **Beschreibung des Prozessablaufs zur Herstellung eines Produkts** oder zur **Erbringung einer Leistung** wird als **Arbeitsplan** bezeichnet.
 - Der **Arbeitsplan beschreibt**:
 - die verschiedenen **Teilvorgänge** (Arbeitsgänge, Prozessschritte),
 - ihre **Abfolge** (Reihenfolge) und

- ordnet den Teilvorgängen die benötigten **Ressourcen** zu.
- **Ressourcen** können sein:
 - Arbeitsplätze
 - Personal
 - Zeichnungen
 - Maschinen
 - Vorrichtungen und Werkzeuge
 - NC-Programme (=Programme zur Steuerung von Maschinen)
- Die den **Vorgängen zugeordneten Daten** können sein:
 - **Vorgabezeiten** für die Inanspruchnahme personaler und maschineller Ressourcen
 - **geplante Wartezeiten und Transportzeiten** beim Übergang von einem Arbeitsgang zum nächsten
- Arbeitspläne legen den **zeitlichen Ablauf des Fertigungsprozesses** (Terminierung) fest.
- Arbeitspläne sind **Voraussetzung für die Kalkulation**.

7.3 Operative Planung des internen Leistungsprozesses

- Der traditionelle Prozess der Produktionsplanung und -steuerung wird häufig als **MRP II** (Manufacturing Resource Planning) oder als **Push-System** bezeichnet.
- **Push versus Pull**
 - Die klassische Materialbedarfsplanung nach dem **Push-Prinzip** (= das planbasiert bereitgestellte Material schiebt den Produktionsprozess an, **planungsgesteuert, deterministisch**). (z.B. MRP funktioniert nach dem Push-Prinzip)
 - „Just-in-Time“ und „Lean Production“ stehen für alternative **Pull-Strategien** (= Fertigungsaktivitäten ziehen neues Material an, **verbrauchsgesteuert**) (z.B. Bestellpunktverfahren funktioniert mit dem Pull-Prinzip)
- **Materialbedarfsplanung beim Push-Prinzip**



- **Primärbedarfsplanung**
 - Der **Primärbedarf** ist der Bedarf an verkaufsfähigen Erzeugnissen zur Befriedigung der Marktnachfrage.
 - Die **Primärbedarfsplanung** erfolgt häufig in der Form einer so genannten rollierenden Planung: Der Bedarf wird im Wochen- oder Monatsrhythmus (=Planungsperiode) für einen Planungshorizont von 0.5 bis 2 Jahren vorausgeplant. Die Planungsperiode hängt vor allem von der **Durchlaufzeit** ab.
 - Bei der **Primärbedarfsplanung** erfolgt bereits ein grober Abgleich des **Primärbedarfs** mit den **verfügbaren Ressourcen und Kapazitäten**.
 - Wenn die vom Kunden akzeptierte **Lieferzeit länger als die Fertigungszeit** ist, kann der Primärbedarf aus den vorhandenen Kundenaufträgen (**=deterministisch**) hergeleitet werden (z.B. im Anlagebau oder in der Bauwirtschaft). Bei der **deterministischen** Bedarfsermittlung werden die Bedarfe aus dem Primärbedarf abgeleitet.
 - die kundenauftragsorientierte Fertigung ermöglicht eine deterministische Festlegung des Primärbedarfs
 - Ein Prognoseproblem besteht dann nicht
 - In anderen Fällen besteht ein **Prognoseproblem**, dem mit statistischen Verfahren (**=stochastisch → Bestellpunktverfahren**) begegnet werden kann. Die **stochastische** Bedarfsermittlung beruht auf einer statistischen Prognose auf der Grundlage von **Vergangenheitswerten**.
 - gilt für die lagerorientierte Fertigung
 - gilt auch für die Fälle, bei denen die am Markt durchsetzbare Lieferzeit gerade der Durchführung der Endmontage ausreicht

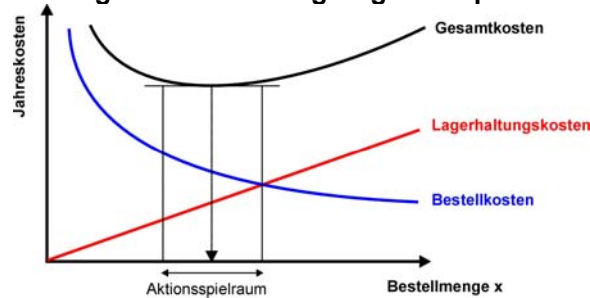
- wenn also Standardbaugruppen und -komponenten kundenanonym vorgefertigt werden müssen
 - Alternativ kann bei kundenspezifischer Massenfertigung (mass customization) ein System installiert werden, bei dem
 - die Endmontage (nach dem OPP / Entkoppelungspunkt) kundenspezifisch erfolgt (kundenauftragsorientiert)
 - alle Schritte vor dem OPP / EP nach dem Pull-Prinzip gesteuert werden (z.B. Kanban-System, bestellpunktverfahren)
- **Primärbedarf**
 - Ausgangsdaten für die Primärbedarfsprognose sind
 - Absatzmengen aus der Vergangenheit
 - Die Prognose auf der **Grundlage von Vergangenheitsdaten** erfolgt
 - mittels einschlägiger Verfahren der Mittelwertbildung
 - in Abhängigkeit von der Zeitreihencharakteristik (konstanter Verlauf versus Saisonproblematik)
 - Daten von Marktforschungsinstitutionen und
 - Vertriebsprognosen
- **Bestandsplanung**
 - Um die für die Produktion benötigten Materialien zu erhalten, muss die **Dispositionsstrategie** festgelegt werden.
 - Soweit die vom Markt akzeptierte **Lieferzeit die Fertigungsdurchlaufzeit** (bei Eigenbezug) bzw. die Wiederbeschaffungszeit (bei Fremdbezug) **übersteigt**, besteht **keine Notwendigkeit zur Vorratshaltung**
 - In allen anderen Fällen ist die **Vorratshaltung** (Bestandsführung) für
 - Wareneingang,
 - Warenausgang und
 - gegebenenfalls in den Fertigungszwischenstufen **festzulegen**.
 - Die **Bestandsführung** wird in der Praxis auf der Basis so genannter **Meldemengen** (=Bestellpunkten) versehen
 - **Meldemenge = Sicherheitsbestand + Verbrauch je Periode · Wiederbeschaffungszeit**
- **Sekundärbedarfsplanung (Stücklistenauflösung)**
 - **Aus dem Primärbedarf** kann unter Berücksichtigung der **Stücklistenstruktur** und von Wiederbeschaffungszeiten der „**Sekundärbedarf**“ ermittelt werden. **Der Komponentenbedarf leitet sich aus dem Primärbedarf sekundär ab.**
 - **Buchmässiger Lagerbestand**
 - **Sicherheitsbestand** (darf nicht verplant werden; ist nur für Störungen reserviert)
 - **Vormerksbestand** (Mengen die für andere Aufträge reserviert wurden)
 - + **Auftragsbestand** (bestellte, aber dem Lager noch nicht zugegangene Mengen)
 - = **frei verfügbarer Bestand**
 - **Bruttobedarfsmenge** (= Gesamter Primärbedarf)
 - **frei verfügbarer Bestand** (= Lagerbestand)
 - = **Nettobedarfsmenge** (= Primärbedarf der fabriziert werden muss)
 - **Beispiel**

• Bruttobedarf Stühle:	550
- frei verfügbarer Bestand	- 50
= Nettobedarf Stühle:	500
• Sekundärbedarf (4 Stuhlbeine pro Stuhl)	2000
• Bruttobedarf Stuhlbeine	2000
- frei verfügbarer Bestand	600
= Nettobedarf Stuhlbeine	1400
• etc.	
 - **Nicht alle Materialpositionen** können über eine **Stücklistenauflösung** geplant werden. Diese Dispositionsform ist zu aufwendig für:
 - Geringwertige Norm- und Standardteile (Schrauben, Klebstoffe, Verpackungen usw.)
 - Betriebsstoffe (Schmierstoffe, Treibstoffe)
 - Deshalb werden Betriebsstoffe und geringwertige Norm- und Standardteile stochastisch disponiert.

- Bestellpunktverfahren

- Optimale Losgrösse / Bestellmenge

- Die folgende Darstellung zeigt den optimalen Bestellzeitpunkt:



- Bestimmung der optimalen Bestellmenge mit der Andler-Formel

- Die Sicherheitsbestände werden nicht berücksichtigt!

- $$x = \sqrt{\frac{2 \cdot \text{Jahresbedarf} \cdot \text{Bestellfixkosten}}{\text{Einstandstückpreis} \cdot \text{Lagerhaltungskostensatz (als 0.05)}}}$$

- Wenn Lagerhaltungskosten als 5 (%), dann oben anstatt 2 ein 200 setzen.
 - Wenn Lagerhaltungskosten als 0.05 (%) dann oben ein 2 belassen.

- Einschränkungen der Formel:

- konstante und bekannte Bedarfsmenge
 - keine Mindest- oder Höchstmengen
 - konstante und mengenunabhängige Preise/Kosten für das Beschaffungsgut und die Lagerkosten
 - Unabhängigkeit der Entscheidung
 - Lieferzeit ist Null
 - kontinuierlicher Lagerabgang

- Beispiel

- Jahresbedarf 20'000 Stück
 - Umrüstkosten 200.00 / 400.00 / 800.00 / 1'600
 - Herstellkosten je Einheit 100.00
 - Lagerhaltungskostensatz 20 %
 - Sicherheitsbestand 200
 - **Optimale Losgrösse**
 - **Mittlerer Bestand an Ware in Stück und Fr.**
 - **Die Bestell- und Lagerhaltungskosten in Fr.**

7.4 Pull-Systeme der Fertigungssteuerung

- Pull-Systeme in der Fertigung

- Mit **Pull-Systemen** wird die lagerlose, bedarfssynchrone Bereitstellung von Materialien angestrebt.
 - Die Sicht ist hierbei auch nicht allein auf die innerbetrieblichen Abläufe beschränkt, vielmehr werden alle Stufen der **logistischen Kette** in die Betrachtung einbezogen.
 - **Just-in-Time (JiT)**
 - **Voraussetzungen von Just-in-Time** ist eine Restrukturierung des Fertigungsprozesses mit den Zielen:
 - kleine Losgrößen (Ziel: Losgrösse „1“)
 - Reduzierung von Rüstzeiten
 - Harmonisierung des Bedarfsverlaufs in der Zeit
 - gerichteter, klarer Materialfluss
 - Ziel des Just in Time ist letztlich eine Abstimmung aller Stufen der Wertschöpfungskette auf den Bedarf des Endkunden im Markt. JiT verkörpert damit die **Kundenorientierung** in der Logistik.
 - **Kanban-System**
 - Grundgedanke dieses Systems ist das Supermarktprinzip. Der Verbraucher entnimmt selbst die benötigte Ware aus dem Regal und löst damit mehr oder weniger unmittelbar ein **Nachfüllen** der Regallücke aus.
 - Mit **Kanban-Systemen** wird die Materialbeschaffung auf den tatsächlichen Primärbedarf (statt auf Bedarfsprognosen) ausgerichtet.
 - **Kanbans** (jap. für Schild, Karte) begleiten das Material
 - Nach Verbrauch (einer Einheit, einer Transporteinheit oder einer bestimmten Menge bis die Karte erscheint) wird der Kanban an den Lieferanten geschickt

- Materialien werden ausschliesslich in **standardisierten Behältern** mit festgelegtem Fassungsvermögen transportiert. Dadurch entsteht der für das Kanban-System **notwendige kontinuierliche Bedarfsverlauf**.
- Der Lieferant liefert auf der Grundlage der ihm zugesendeten Kanbans. Ohne entsprechenden Kanban darf die Produktion (Quelle) das betreffende Teil nicht fertigen. **Nur das was verbraucht wurde, wird gefertigt.**
- Heute existieren auch elektronische Kanban-Systeme.
- Auch beim Kanban-System ist ein **Pufferbestand** erforderlich. Er überbrückt die Wiederbeschaffungszeit zwischen dem Anbruch eines Behälters, durch den ein Kanban frei wird und dem Zeitpunkt, zu dem die hierdurch signalisierte Verbrauchsmenge nachgefertigt werden kann.
 - Die **Anzahl** der erforderlichen Kanbans (n) errechnet sich analog zur Ermittlung des Sicherheitsbestandes bei der Bestelldisposition im Lager:
 - X_D = durchschnittlicher Periodenbedarf des betrachteten Materials
 - WBZ = Wiederbeschaffungszeit zur Nachlieferung des Materials
 - S_F = Sicherheitsfaktor zur Berücksichtigung der Schwankungen des Bedarfs
 - X_S = Standardmenge je Behälter
$$n = \frac{X_D \cdot WBZ \cdot (1 + S_F)}{X_S}$$
- **Ausgestaltungsformen**
 - **Ein-Karten-Systeme**
 - Ein-Karten-Systeme verwenden nur eine Karte, die eine Quelle und eine Senke direkt verkoppelt.
 - **Zwei-Karten-Systeme**
 - Zwei-Karten-Systeme verwenden einen **Produktionskanban** zur Steuerung des Materialflusses zwischen der Quelle und einem Pufferlager und einen **Transportkanban** zur Versorgung der Senke aus dem Pufferlager.
- **Vorteile des Kanban-Verfahrens**
 - Die Produktion erfolgt nur auf Grund des wirklich eingetretenen Bedarfs. Eine längerfristige Prognose ist nicht mehr erforderlich.
 - Produktion kann sich qualitativ und quantitativ auf den Kundenbedarf orientieren
 - Pufferbestände sind nur in kleinem Umfang nötig
 - kurze Fertigungsdurchlaufzeiten
 - Kleinere Losgrößen aufgrund flexibleren Fertigungsdurchlaufzeiten
 - Dezentrale Verantwortung vor Ort
- **Das Kanban eignet sich nicht für:**
 - Stochastischer Bedarfsverlauf
 - Stark schwankender Auftragseingang
 - kurzfristige Umplanungen
 - fertigungstechnisch noch nicht ausgereifte Produkte

7.5 Erweiterung des SCM-Ansatzes

- **ERP-Ansatz**
 - ERP-Systeme unterstützen vor allem den innerbetrieblichen Ablauf.
 - Der netzwerkartigen, **unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit** entlang der Wertschöpfungskette **fehlt diese Unterstützung** heute weitgehend noch. Statt mit den gleichen Plandaten zu arbeiten („to work with one number“), herrscht eine verzerrte Informationsweitergabe in der Wertschöpfungskette vor. Die daraus entstehende Problematik wird als **Peitscheneffekt (bullwhip effect)** bezeichnet.
 - **Beispiel:**
Ein Automobilhersteller sieht sich mit einem leichten Anstieg der Nachfrage nach werkseitig eingebauten Autoradios konfrontiert. Die Radios werden nur in geringem Umfang bevorratet, sodass der Bestand plötzlich niedriger als gewöhnlich ist. Nach einigem Zögern, während dessen vorsichtshalber keine Nachbestellungen für Autoradios ausgelöst wurden, vermutet der Hersteller einen anhaltenden trendförmigen Anstieg der Nachfrage. Da der Pufferbestand zu diesem Zeitpunkt deutlich unter dem Soll liegt, wird nun eine überproportional hohe Nachbestellung ausgelöst, die einerseits den Bestand wieder auffüllen soll und zudem die erwartete höhere Nachfrage bedienen soll. Der Radiohersteller verhält sich analog und so verfährt auch dessen Lieferant für bestückte Leiterplatten und schliesslich auch dessen Lieferant für Leiterplatten. Der ursprünglich

nur sanfte Nachfrageanstieg hat sich auf diesem Wege mit zeitlicher Verzögerung zu einer enormen Bedarfsausweitung verstärkt. In dem Augenblick, so sich der Leiterplattenhersteller auf eine Kapazitätserhöhung eingestellt haben mag, bricht die Nachfrage zusammen, da sich der Trend im Zielmarkt doch als nur kurzlebig erwiesen hat und vom Ende der logistischen Kette keinerlei Bestellungen mehr kommen.

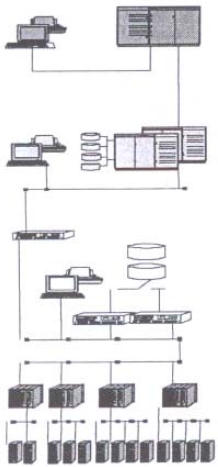
- Ursache dieses Peitscheneffekts ist eine verzögerte und verzerrte **Signalweitergabe**. Das **Ziel** muss also eine **integrierte Informationsverarbeitung** sein mit
 - einer **einheitlichen** (bzw. übersetzbaren) **Syntax** (=formale Struktur der Daten zweier Wertschöpfungspartner)
 - einer **einheitlichen** (bzw. übersetzbaren) **Semantik** (=Verständnis von Inhalt und Wesen der auszutauschenden Informationen)
- **EAN / EDI**
 - **EAN** (Europäische Artikel-Nummer): Identifizierung von Artikeln
 - **EDI** (Electronic data interchange) bietet die Möglichkeit eines einheitlichen elektronischen Austauschformates für Geschäftsdaten zum Beispiel für Rechnungen (Edifact) und Bestellungen (siehe ICT in der Logistik)
 - **EDI** benötigt allerdings die „kritische Masse“, so dass es im Mittelstand keine weite Verbreitung gefunden hat, sondern nur in der Automobilindustrie, in der Nahrungsmittelindustrie und im Handel
 - **XML** (extensible markup language) ermöglicht kostengünstige und rasch umsetzbare Abstimmungen zwischen zwei Partnern innerhalb einer Wertschöpfungskette
- **Unterschiede zwischen PPS- und SCM-Systemen**

Kriterium	PPS-System	SCM-System
Zeitvorgaben	Starre Zeitstandards je Fertigungsschritt	Dynamische Ermittlung in Abhängigkeit von Materialfluss und Maschinenauslastung
Auftragsreihenfolge	Orientiert sich am Liefertermin	Festlegung nach Liefertermin und Ressourcen-Verfügbarkeit
Aktualität der Planungsgrundlage	Neue Aufträge werden i.d.R. auf Grund eines bereits obsoleten Planungsszenarios eingeplant	Aktuelles Szenario durch speicherresidentes Supply-Chain-Modell
Berücksichtigung von Restriktionen	Stücklistenauflösung ohne Berücksichtigung von Engpässen (Terminierung gegen unendliche Kapazitäten)	Modellabhängige Berücksichtigung beliebiger Restriktionen (Maschinen, Personal, Transport, Gewinn)
Optimierung	Optimierung erst auf Leitstandsebene und nur innerhalb des vom PPS-System vorgegebenen Rahmens	Optimierung auf strategischer, taktischer und operativer Ebene nach unterschiedlichen Zielen

8. Information and Communication Technology (ICT) in der Logistik

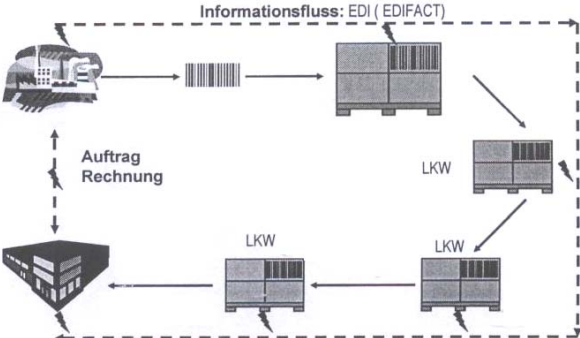
8.1 Charakterisierung von ICT in der Logistik

- **Charakterisierung von ICT in der Logistik**
 - Strukturierung in Netzwerken
 - hierarchischer Aufbau
 - zunehmende Automatisierung
 - normierte Schnittstellen
 - normierte Datensätze und Inhalte
 - zunehmende Verwendung standardisierter Software
- **Workflow-Managementsysteme**
 - unterstützen Arbeitsabläufe
 - elektronisches Äquivalent zum Aktenumlauf
 - geben Reihenfolge der Bearbeitung vor
 - automatische Dokumentation und Archivierung
- **Groupware**
 - Software zur Unterstützung der Teamarbeit (E-Mail, Planungswerkzeuge, schwarzes Brett)
- **Ebenenkonzept der ICT in der Logistik**

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Strategische Ebene: ERP, WWS Unternehmensplanung </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Operative Ebene: PPS, LVS </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Steuerungs-Ebene: LSR </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Unterlagerte Steuerung: SPS </div>	<p>ERP Enterprise Resources Planning WWS Warenwirtschaftssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stammdaten • Bestände, summarisch (Bewegungsdaten, ohne Details wie Alter oder Lagerregal) • Auftragsverwaltung (Bewegungsdaten) • kommerzielle Anwendungen (Bewegungsdaten) <p>• Produktions Planung (PPS) Planung (langfristig), Steuerung (kurzfristig)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungs Steuerung • Bestände, detailliert • Lagerverwaltung • Kommissionierung Kommissioniersysteme (z.B. Einkaufsliste für Speedys) <p>PPS Produktionsplanung und Produktionssteuerung LVS Lagerverwaltungssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungskoordination • Pufferverwaltung • RBG-Auslastung <p>LSR Lagersystemrechner RBG Regalbediengeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungssteuerung • Bewegungsdurchführung • Prozessvisualisierung <p>SPS Speicherprogrammierbare Steuerung</p>
--	---	--

8.2 EDI, Strichcode und Scanning

- **EDI, Strichcode und Scanning**



 - **EDI (Electronic Data Interchange)**
 - Übertragung von Logistikinformationen
 - **Strichcode und Scanning**
 - Erfassung, Verarbeitung und Speicherung von Logistikinformationen
 - Alle drei Technologien helfen die Grundproblematik der Distributionslogistik zu lösen: die **Überwindung von Raum und Zeit** durch **Beschleunigung des Informationsflusses**, was zu einer nachhaltigen **Veränderung der bisherigen Geschäftsbeziehungen** innerhalb und ausserhalb des Unternehmens führt.
- **Datenerfassung – Automatisierte Erfassung und Speicherung (Strichcode und Scanning)**
 - Folgende automatische Erkennungssysteme, die zur dauernden Warenidentifikation und Überwachung eingesetzt werden, tragen entscheidend dazu bei, den Waren- und Informationsfluss auch innerhalb eines logistischen Knotens zu beschleunigen:
 - **optische Klarschrift – OCR (optical character recognition)**

- Standardisierte Schrift (z.B. Nummern auf Einzahlungsscheinen)
- **Magnetstreifen**
 - Wie Magnetstreifen auf der Kreditkarte
- **RFID (Radio Frequency Identification)**
 - RFID besteht aus zwei Komponenten
 - winziger Funkchip (Tag, Transponder) mit einem Elektronikteil und einer Miniantenne
 - Lesegerät
 - Es gibt RFID-Chips die beschreibbar sind (hohe Kosten) und solche von denen nur gelesen werden kann (sehr klein)
 - Einsatzmöglichkeiten
 - Elektronische Wegfahrsperre (RFID im Schlüssel)
 - Funketiketten auf Handels- und Esswaren
 - Sofortige Übersicht über den Bestand im Lager/Geschäft
 - Lückenlose Verfolgung des Produktes von der Produktion bis ins Regal
 - Individuelle Kundenprofile
 - Kein Schlangenstehen an der Kasse mehr (automatische Erfassung und Zahlung)
 - Zutrittskontrolle (z.B. Skilift)
 - Diebstahlschutz (z.B. für Fahrzeuge oder Banknoten)
 - Problem: Daten- und Persönlichkeitsschutz ist gefährdet
- **Strichcodes (Barcodes)**
 - **Gängige Strichcode-Typen**
 - Eindimensionale Codes
 - EAN 8, EAN 13
 - Code 39
 - Code 93
 - 2/5 Interleaved (2/5 bereits aus dem Jahre 1968)
 - EAN 128
 - Codabar
 - Zweidimensionale Codes
 - **Strichcode-Standards: EAN (Europäische Artikel-Nummerierung)**
 - Der EAN-Code wurde 1977 als gesamteuropäisches Identifikationssystem entwickelt und präsentiert.
 - Die internationale Artikelnummer von EAN 13 umfasst 13 Stellen:

2	5	5	1
---	---	---	---

Länder- kenn- zeichn	Teilnehmer-Nr.	EAN-Artikel-Nr.	Prüf- zeichen
----------------------------	----------------	-----------------	------------------

- **Länderkennzeichen** (2 Stellen)
 - Jedes Land hat eine eigene Organisation welche die Teilnehmernummer vergibt.
 - CH = 76
 - **Teilnehmernummer (Betriebsnummer)** (5 Stellen) (durch nationale Coding Authorities vergeben)
 - **Artikelnummer** (5 Stellen) (vom Teilnehmer vergeben)
 - **Ein Prüfzeichen**
 - Prüfzeichen berechnet sich nach einem bestimmten Algorithmus aus den vorangehenden Zahlen
 - Der Zweck besteht darin zu erkennen, ob das Lesegerät die Zahlen richtig gelesen hat.
 - **EAN 8** verfügt im Gegensatz zu EAN 13 nur noch über 3 Ziffern bei der Teilnehmer-Nr. und 2 Ziffern bei der Artikel-Nr.
- Der EAN-Symbolcode existiert in verschiedenen Versionen:
- **EAN 13 für Normalartikel** (für Endverbraucherheiten = Consumer Units)
 - **EAN 8 für kleinvolumige Artikel** (für Endverbraucherheiten = Consumer Units)



- **EAN 128 für Palettenetikette** (spezielles Identifikationssystem zur Kennzeichnung von Handelseinheiten und Paletten)
 - **Handelseinheit** (= Traded Units = kleinste Menge die ein Laden bestellen muss)



- **Palettenetikette** (= Logistics Unit = Shipping Unit = Transporteinheit)



- **SSCC (Serial Shipping Container Code)**

Transporteinheit (Logistics/Shipping Unit)



Shipping Unit
SSCC EAN 128 (=bezeichnet ganze Ladung)

Traded Unit
EAN128

Inside box:
Consumer Unit
EAN13 oder 8

- Der SSCC (Serial Shipping Container Code) ist ein **EAN 128 Code**.
- EAN 128 (SSCC) hat vor jeder Zahlenfolge eine zweistellige Zahl in Klammern, z.B. (00). Dabei handelt es sich um **den Application Identifier AI**. Dieser Code zeigt an, was der nachfolende Code für eine Bedeutung hat.
 - Der **AI 00** (SSCC) dient sowohl der eindeutigen Identifikation einzelner Versandeinheiten zur Steuerung des Material- und Transportflusses als auch der Zusammenstellung von Lieferungen nach speziellen Packwünschen eines Kunden, der EDI benützt.
 - Der **AI 420** gibt die Postleitzahl des Warenempfängers an und erleichtert das kundenbezogene und automatisierte Zusammenstellen von Sendungen.
- **EAN 128-Etikette (für ganze Shipping Unit)**

Inhalt in Textform

EAN 128

Muster AG
Waren aller Art

SSCC:

3 76 12345 000000789 3

Content:

7612345678900

Quantity:

46

Musterartikel

Best Before (ddmmyy):

21.05.00

Batch:

CC128A

AI für Artikel-Nummer

AI für Menge

Freies Feld für Firma

Batch: Nummer des Produktionsloses (Zurückverfolgung möglich)

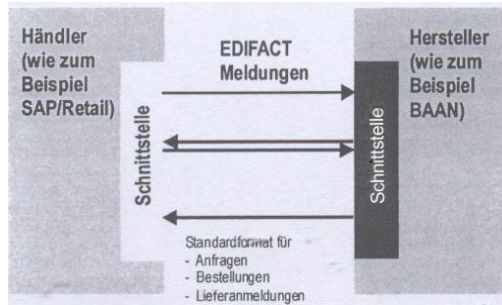
- **EDI (Electronic Data Interchange) und EDIFACT (EDI For Administration, Commerce and Transportation)**

- **Datenübertragung mit EDI**

- Durch die rasche Übertragung von Informationen, die Vermeidung von Duplizierungen von Daten und die geringe Fehlerquote findet EDI vor allem im Bestellwesen und in der Fakturierung sein Verwendungsgebiet.

- Mit dem Einsatz von EDI wird papierlose Kommunikation ermöglicht, doch „EDI is much more than just a faster method of transmitting data“.
- Beispiele zeigen, dass EDI-anwendende Unternehmungen schneller auf Nachfrageveränderungen reagieren und interessante Kosteneinsparungen erzielen können.

○ Datenaustausch mit EDI



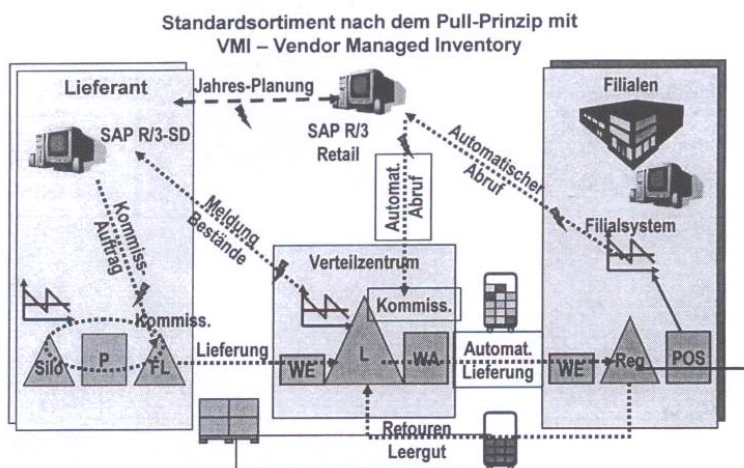
- Stamm- und Bewegungsdaten sind standardisiert
- ca. 35 verschiedene EDI-Meldungen
- Vorteile
 - billiger
 - keine Fehler in der Übermittlung
- EDI wird trotzdem noch nicht sehr oft eingesetzt (nur für A-Produkte) obwohl es schon sehr lange angeboten wird

○ Internationaler EDI-Standard: EDIFACT

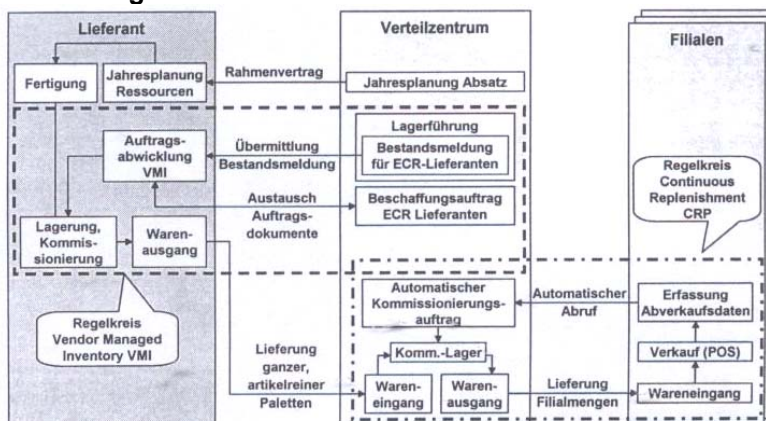
- Im Jahre 1986 begann die Entwicklung zum bislang einzigen weltweit anerkannten EDI-Standard EDIFACT (EDI For Administration, Commerce and Transportation).
- EDIFACT gilt als eine Zusammenfügung der Standards GTDI und ANSI X.12 und wurde 1988 als internationale Norm ISO 9735 (International Standardization Organization) veröffentlicht.
- Der gesamte Wortschatz ist im EDED (EDIFACT Data Element Dictionary), EDSD (EDIFACT Data Segment Dictionary) und EDMD (EDIFACT Data Message Dictionary) beschrieben.
- Alternative: Internet (B2B) mit XML

8.3 Fallbeispiel EDI-Einsatz (nicht prüfungsrelevant)

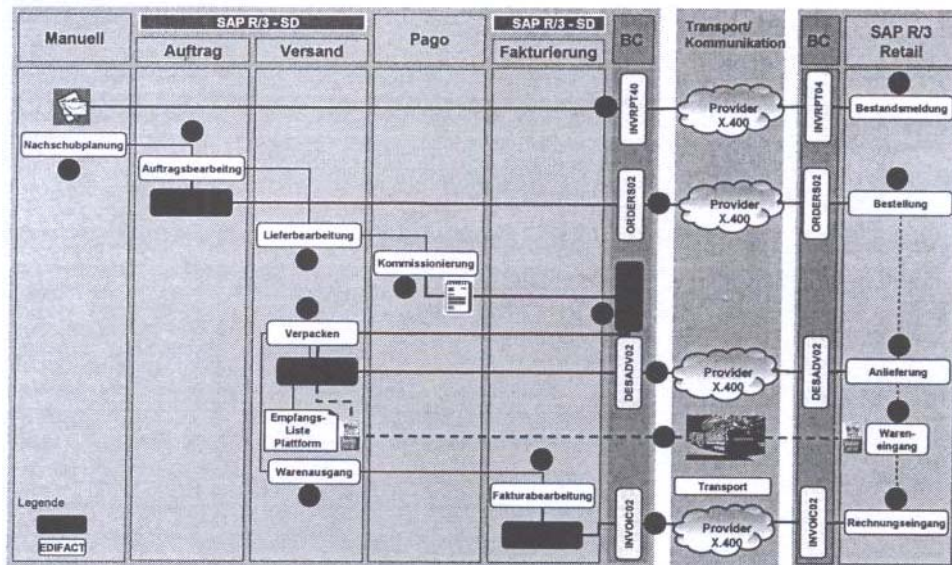
▪ Prozesssicht: Materialfluss und Steuerung für VMI



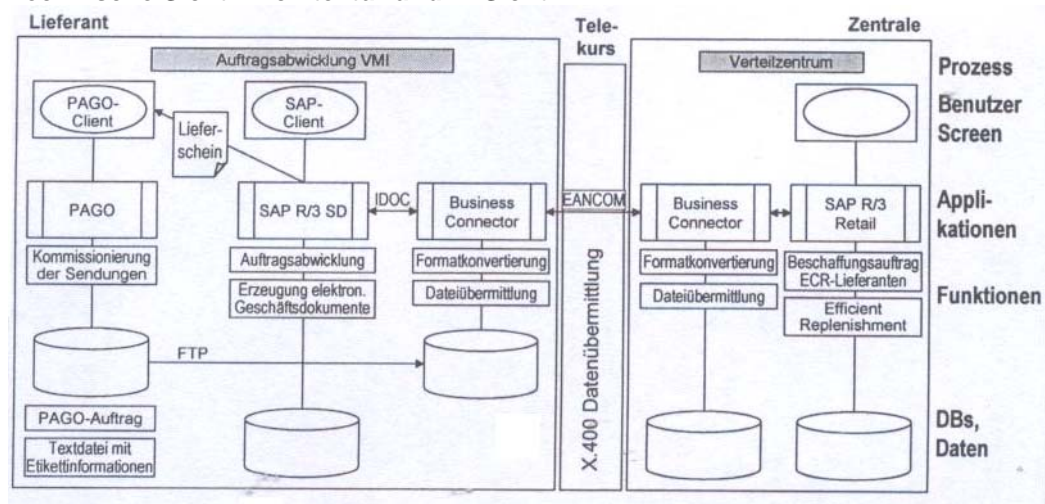
▪ Anwendungssicht: Informations- und Materialfluss



- Anwendungssicht (Alternative)



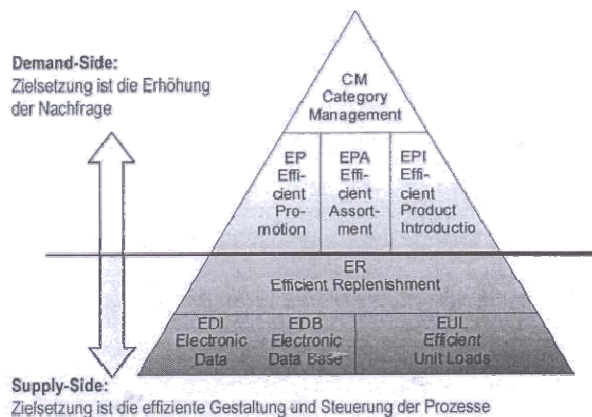
- Technische Sicht: Architektur und IT-Sicht



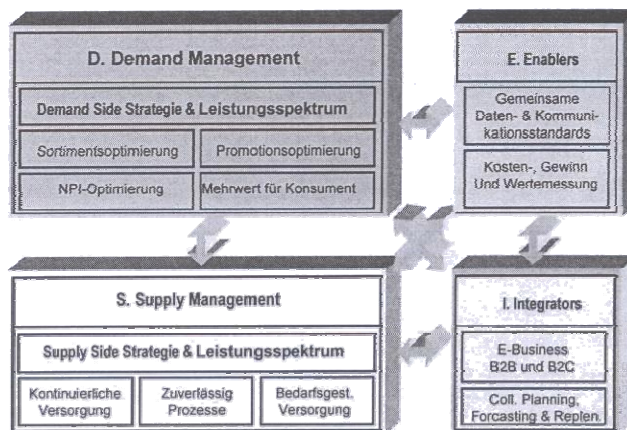
9. ECR und SCOR

9.1 ECR (Efficient Consumer Response): Unternehmensübergreifendes Geschäftsmodell im Handel

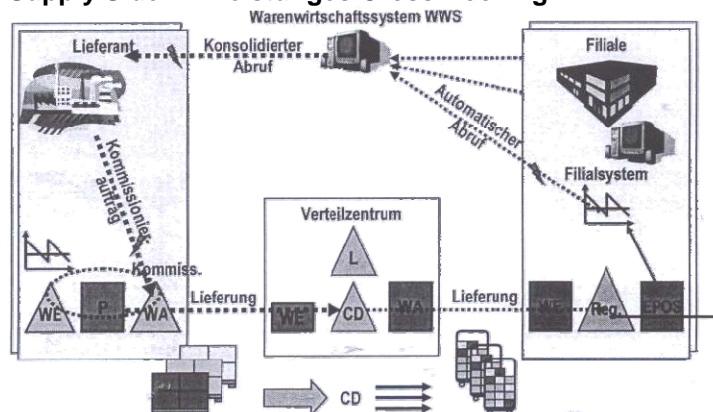
- **ECR Definition**



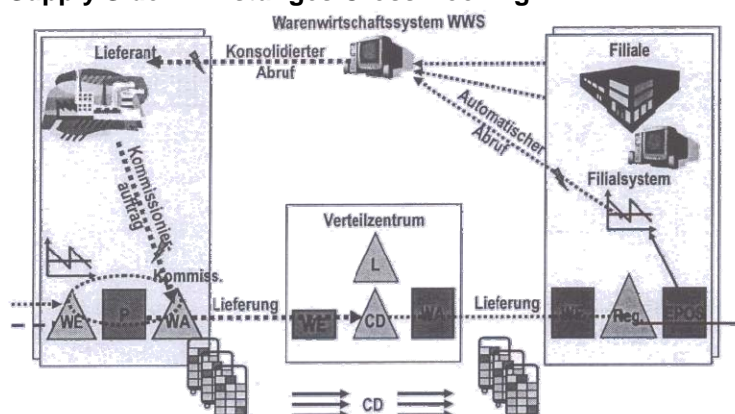
- **Die ECR-Scorecard**



- **Supply Side – Zweistufiges Cross Docking**

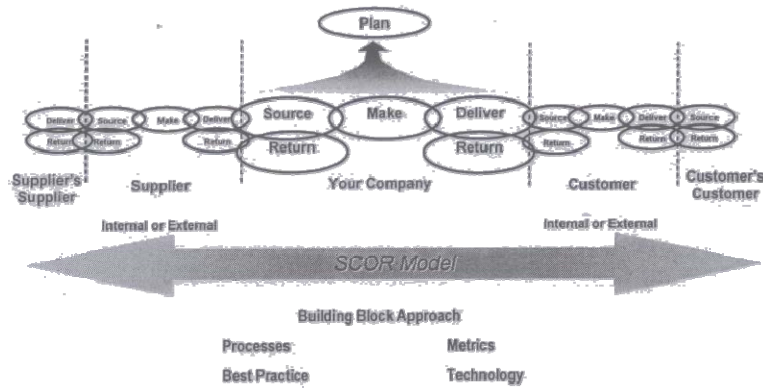


- **Supply Side – Einstufiges Cross Docking**

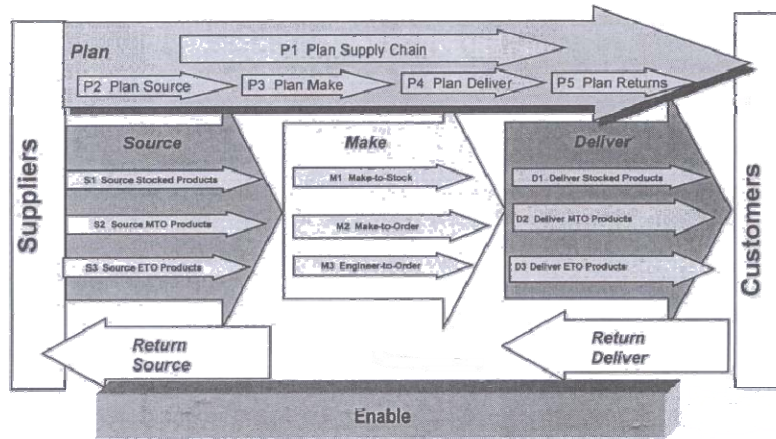


9.2 SCOR (Supply Chain Operations Reference Model)

Das SCOR-Modell



Das SCOR-Modell



Das SCOR-Vorgehens-Modell

