

Definition Organisation

Organisation bedeutet

1. die Struktur eines Unternehmens und
2. den Vorgang des Strukturierens eines Unternehmens

zur dauerhaften Erfüllung betrieblicher Aufgaben.

Organisation

- ist eine geregelte, systematische Verbindung von menschlicher Arbeit und Sachmitteln
- setzt keine Unternehmensziele, sondern sichert die Zielerreichung, indem sie den Rahmen dafür bereitstellt
- ist an der betrieblichen Gesamtaufgabe orientiert.

Organisation ist ein System von Regelungen (z. B. Organigramme, Arbeitsabläufe), die Menschen und Betriebsmittel einander so zuordnen, dass die Betriebsziele (z. B. Gewinnmaximierung) bestmöglich erreicht werden.

Organisation ist das zweckmäßige Gestalten der systematischen planvollen Zuordnung von Menschen und Sachen zu einer geregelten Zusammenarbeit im Betrieb.

Organisation ist ein System von allgemein gültigen Dauerregeln – das Gegenstück ist die **Improvisation** als Regelung von Lösungen im Einzelfall.

Grundsätze der Organisation

- **Zweckmäßigkeit:**

Es ist die Regelung zu wählen, welche die Aufgabenerfüllung am besten sicherstellt. Alle organisatorischen Maßnahmen müssen der Zielsetzung des Betriebes entsprechen.

- **Organisatorisches Gleichgewicht:**

Im Idealfall herrscht weder Über- noch Unterorganisation, wenn alle regelmäßig wiederkehrenden Vorgänge durch generelle Regelungen erfasst sind; die unregelmäßig, aber voraussehbaren Ereignisse durch fallweise Regelungen (Disposition) gelöst werden können und der Betrieb auf unerwartete Ereignisse schnell mit Hilfe der Improvisation reagieren kann.

- **Wirtschaftlichkeit:**

Es muss ein optimales Verhältnis zwischen Mittelaufwand und zu erreichendem Zweck hergestellt werden.

- **Koordination:**

Organisatorische Regelungen sind aufeinander und in Bezug auf die Betriebsaufgabe abzustimmen.

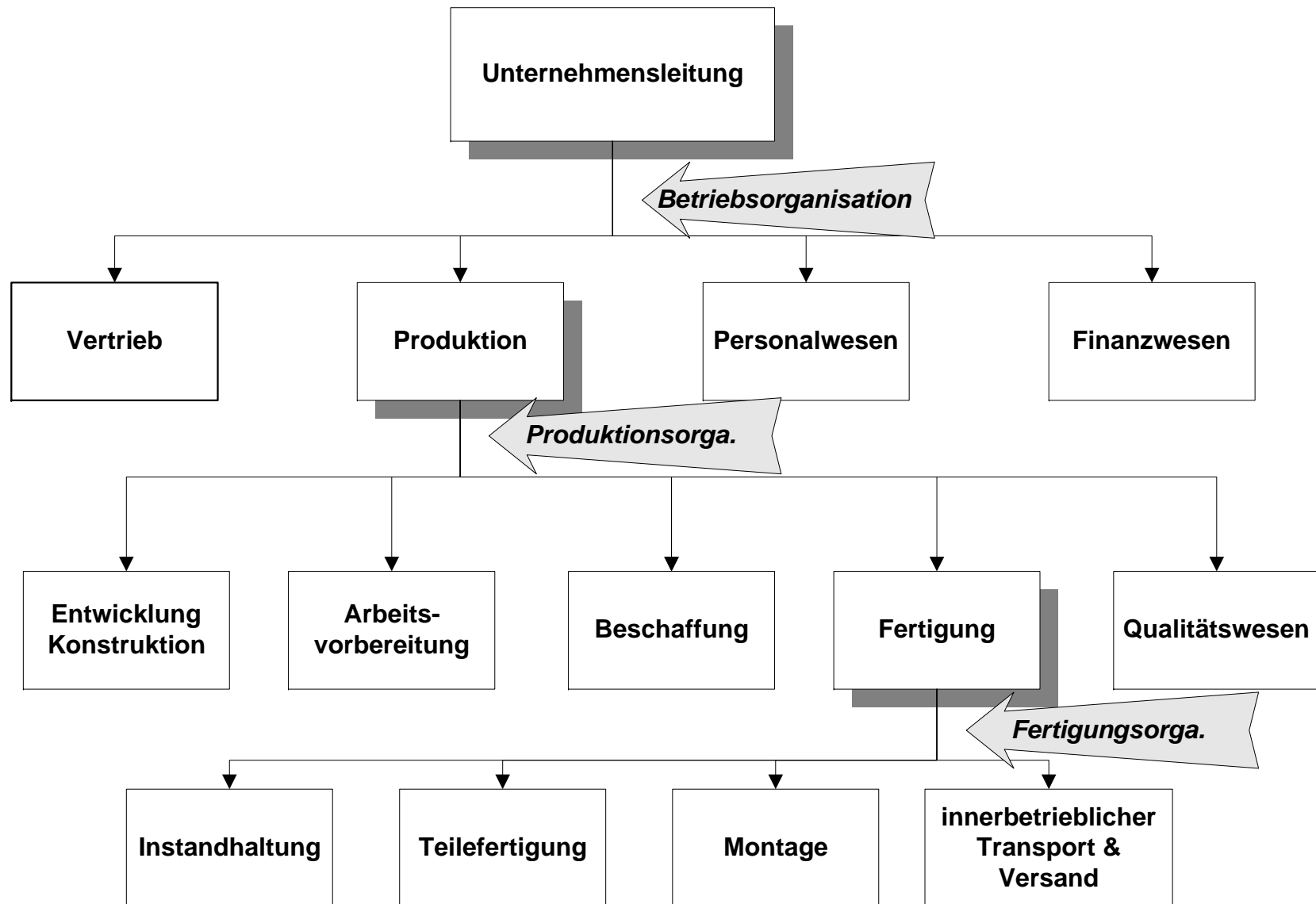
Ziele der Organisation

Die **Organisationsziele**

- beschreiben die Vorstellung von dem, was von der Organisation erreicht oder bewirkt werden soll
- müssen aus den Unternehmenszielen abgeleitet werden
- stellen den Beitrag organisatorischer Maßnahmen zur
 - Erhöhung der Produktivität
 - Erhöhung der Flexibilität
 - Humanisierung der Arbeit sowie
 - Steigerung der Wirtschaftlichkeit dar.

Beispiele:

- Personaleinsparung
- Verkürzung der Durchlaufzeit
- Kostenminderung
- Verhinderung von Bearbeitungsfehlern
- Steigerung der Benutzerfreundlichkeit
- Erfassung von Weiterbildungspotenzialen
- Transparenz der Leistungsbeurteilung



Betriebs-, Produktions- und Fertigungsorganisation

Die **Betriebsorganisation**

umfasst den Ordnungsrahmen zur Optimierung eines ganzheitlichen, zugleich wirtschaftlichen und menschengerechten Betriebsgeschehens.

Ihr obliegt die Organisation aller betrieblichen Bereiche und deren Koordination.

Sie schließt die Produktionsorganisation ein und diese wiederum die Fertigungsorganisation.

Die **Produktionsorganisation**

umfasst für die zur Produktion zählenden Bereiche die Ziel- und Aufgabenplanung, die Makrogestaltung der Arbeitssysteme sowie die Steuerung der Aufgabenerfüllung.

Die **Fertigungsorganisation**

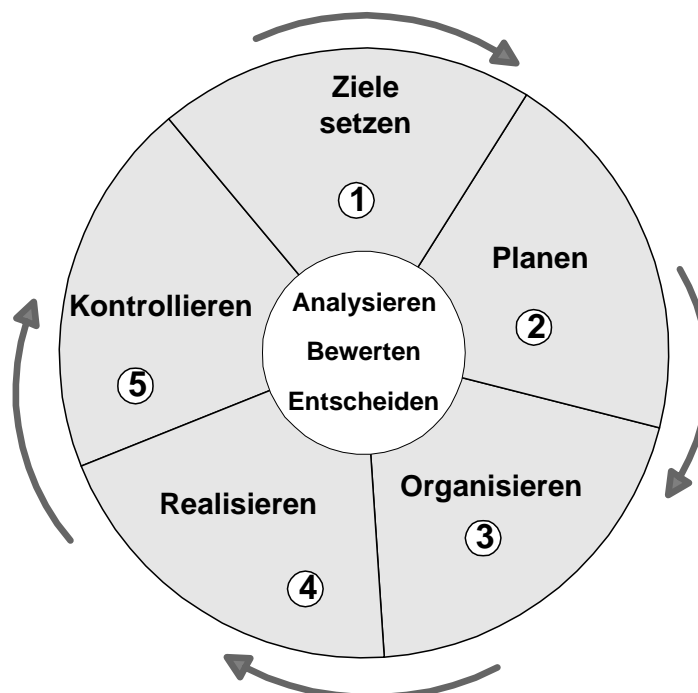
umfasst für die zur Fertigung zählenden Teilbereiche

- die Datenermittlung und Gestaltung der Arbeitssysteme
⇒ **Arbeitsstudium**
- die Kapazitäts-, Material-, Informations- und Ablaufplanung
⇒ **Fertigungsplanung**
- das Veranlassen, Überwachen und Sichern der Programm- und Auftragsdurchführung
⇒ **Fertigungssteuerung**

Organisation als Führungsaufgabe

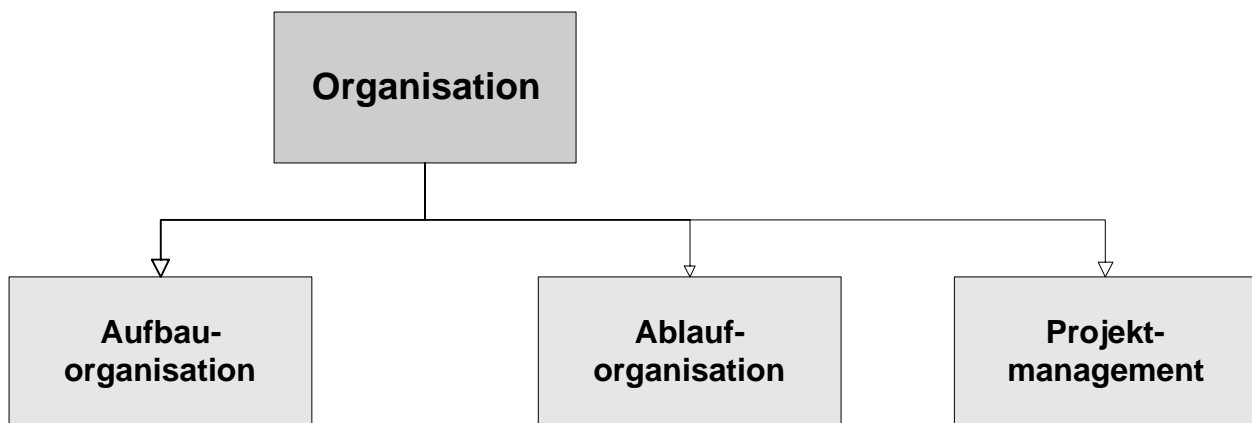
Mit Hilfe der Organisation kann das Management

- die Kompetenzen und Verantwortungsbereiche klar zuordnen
- die Produktionsfaktoren – Arbeit, Betriebsstoffe, Werkstoffe – zielorientiert kombinieren sowie
- den dispositiven Faktor zielentsprechend einsetzen.



Organisationsarten

Aufbaustruktur	Ablaufstruktur
Grober Rahmen	Detaillierung des Gestaltungsrahmens
Statischer Beziehungszusammenhang	Dynamischer Beziehungszusammenhang
Strukturorientiert	Prozessorientiert
Orientierung an Verrichtung und Objekt	Orientierung an Raum und Zeit
Hervorhebung von Zuständigkeiten	Festlegung von Arbeitsprozessen
Systemelemente	Systembeziehungen
Gebildestruktur	Prozessstruktur



Projektmanagement

Unter Projektorganisation lässt sich die Strukturierung von Systemen als Einzelvorhaben mit hohem Schwierigkeitsgrad und mit Risikobeziehung verstehen.

Die **Merkmale des Projektmanagements** sind damit:

- Struktur ist zeitlich begrenzt
- Lösung einer komplexen Aufgabe, kein routinemäßiges Problem
- Teamarbeit
- Loslösung von ressortbefangenem oder abteilungsorientiertem Denken

Projektmanagement ist für Lösung von Aufgaben zuständig, die die Leistungen der klassischen Organisation übersteigen. Es dient vorrangig der Aufgabe trotz vorgegebener Organisationsstruktur die unternehmerische Flexibilität zu erhalten bzw. zu erreichen.

Das Projektmanagement hat also einen eigenständigen Organisationscharakter. Es bildet die Sekundärorganisation – im Gegensatz zu den klassischen Organisationsformen, die als Primärorganisation bezeichnet werden.

<i>Klassische Organisationsformen</i> Primärorganisation	<i>Projektmanagement</i> Sekundärorganisation
Routine	Problemlösung
Geringe Unsicherheit	Hohe Unsicherheit
Funktionale Spezialisierung	Diagonale Verknüpfung
Amtsautorität	Personale Autorität
Ziel ist Produktion	Ziel ist Organisation
Zielbildung top down	Zielbildung bottom up
Langer Dienstweg	Kurzer Dienstweg
Feste Stellenbeschreibung	Flexible Aufgabenzuweisung
Qualifizierung vor Aufgabenübernahme	Qualifizierung während Aufgabenbearbeitung
Anreize: Bezahlung	Anreiz: Lernchancen, Nachwuchsförderung, soziale Kontakte

Definition Aufbauorganisation

Die Aufbauorganisation regelt die Aufteilung der Aufgaben eines Betriebes auf verschiedene organisatorische Einheiten und die Zusammenarbeit dieser Einheiten. Sie befasst sich mit der dauerhaften Festlegung von Strukturen innerhalb des Systems der Unternehmung. Elemente des Systems sind:

Organisationseinheiten (Filiale, Abteilung, Stelle)

Beziehungen (Hierarchie, Dienstwege, Kommunikationsstränge)

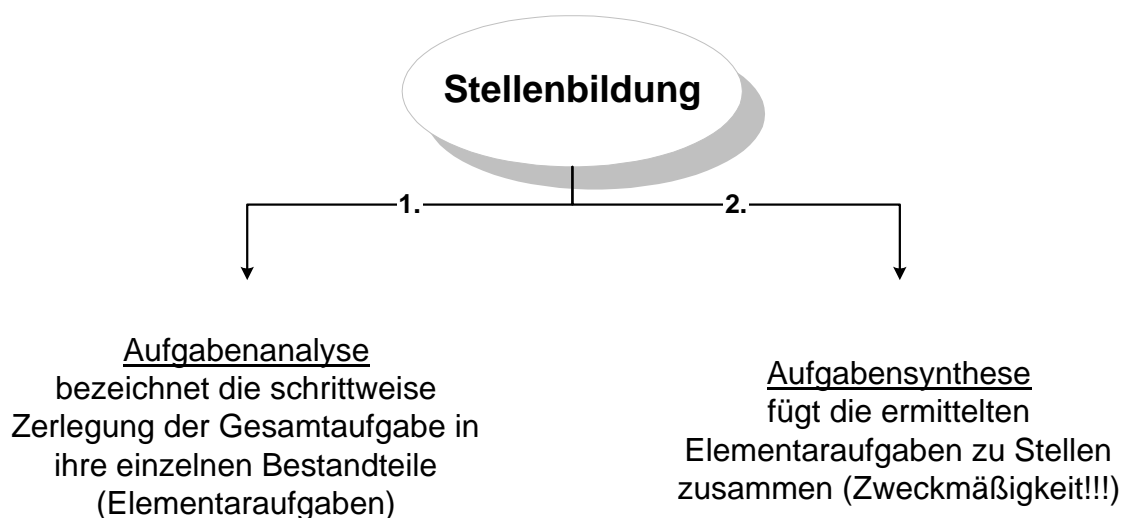
Strukturformen (Linie, Stab, Matrix)

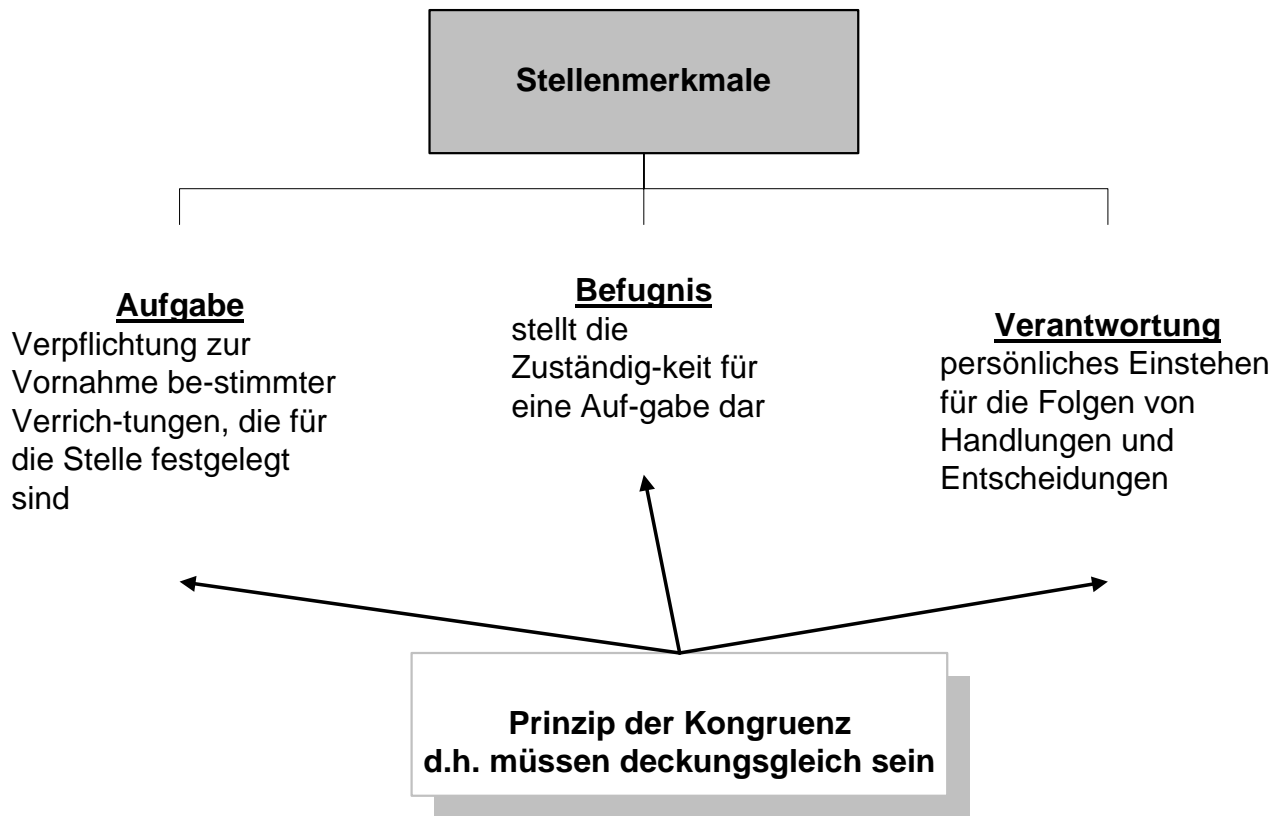
Dokumentation und Darstellung (Organigramm, Stellenbeschreibung).

Bei der Aufbauorganisation eines Betriebes geht es besonders um die hierarchische Gliederung, die sich durch Bildung von verantwortlichen Leitungs- und Funktionsebenen und Stellen zur Regelung des gesamten Betriebsgeschehens im Hinblick auf die betriebliche Zielsetzung ergibt.

Aufgabe der Aufbauorganisation

Die Aufbauorganisation hat die Aufgabe, Stellen zu bilden. Eine Stelle ist ein begrenztes Arbeitsgebiet, dessen Umfang dem durchschnittlichen Leistungsvermögen eines gedachten Aufgabenträgers entspricht. Die Stellenbildung erfolgt in zwei Stufen:



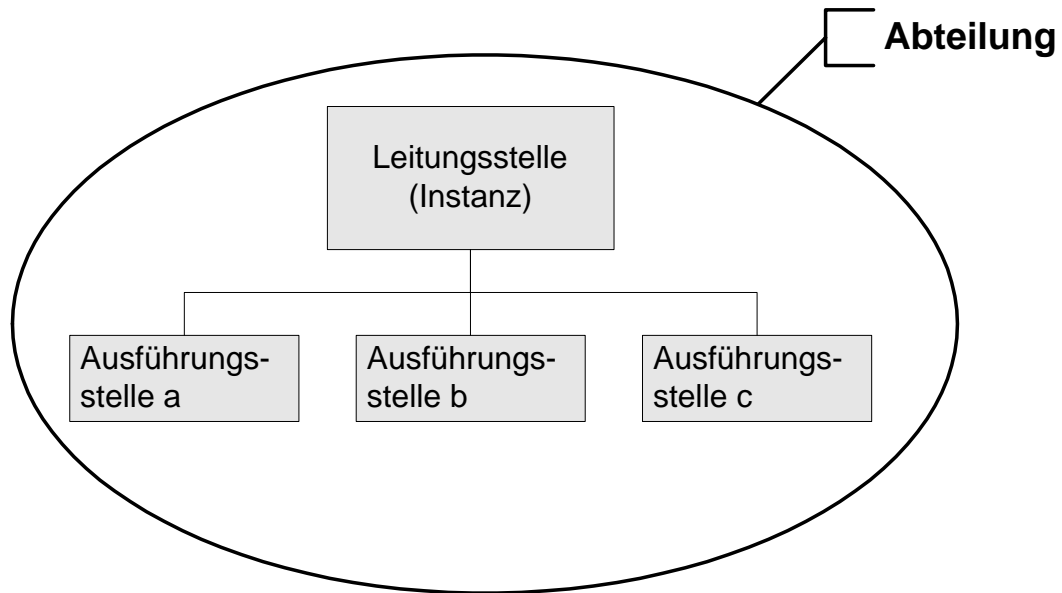


Die wichtigsten formalen Organisationseinheiten

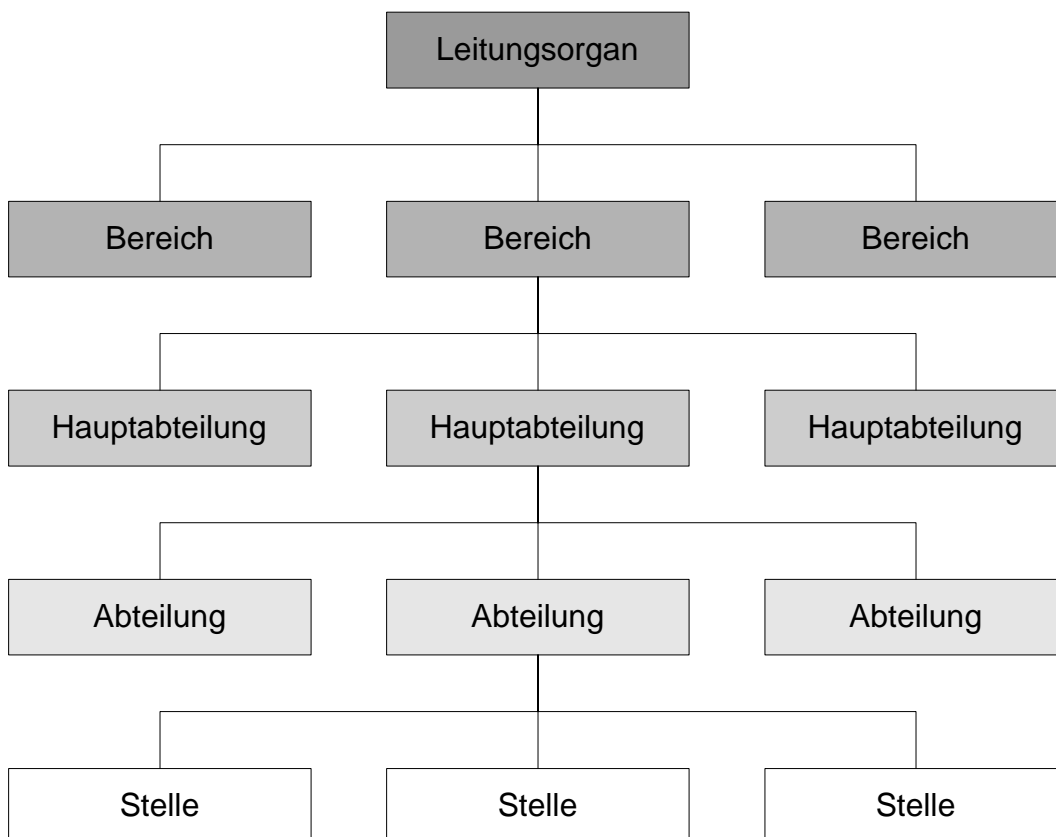
Die **Stelle** ist die kleinste organisatorische Einheit. Sie stellt ein Aufgabenkombinat dar, das aus einem oder mehreren Arbeitsplätzen bestehen kann. Wiederum existieren verschiedene Stellenarten:

- **Linienstellen** oder Ausführungsstellen erhalten Anweisungen von vorgesetzten Stellen und geben ihrerseits Anweisungen an nachgeordnete Stellen. Es existiert sozusagen eine feste Befehlslinie von oben nach unten.
- **Instanzen** sind Stellen mit Entscheidungs- und Anordnungsbefugnissen, also Stellen, die mit einem Leitungsbefugten besetzt sind, sie werden auch als Leitungsstellen bezeichnet.
- **Stabstellen** sind qualifizierte Sachstellen, die im Allgemeinen direkt keine Leitungs- und Weisungsbefugnisse besitzen. Sie sollen die Instanz durch informierende, planende und beratende Tätigkeit entlasten.
- **Fachinstanzen**, Zentralstellen bearbeiten Fragen, die alle Linienabteilungen gemeinsam betreffen. Sie sind der Geschäftsleitung zugeordnet und haben oft ein begrenztes Weisungsrecht gegenüber der Linie. Typisch sind Stellen wie Gesamtplanung, Organisation und Personalwesen.

Die **Abteilung** ist ein Stellenverbund zwischen einer Leitungsstelle und einer oder mehreren Ausführungsstellen.



Hauptabteilung bezeichnet die mehreren Abteilungen vorgesetzte Instanz.
 Ein **Bereich** ist die Zusammenfassung von mehreren Hauptabteilungen.
 Das Leitungsorgan bei einer AG z. B. ist der Vorstand
 Diese Hierarchie wird auch als patriarchalisches System bezeichnet.



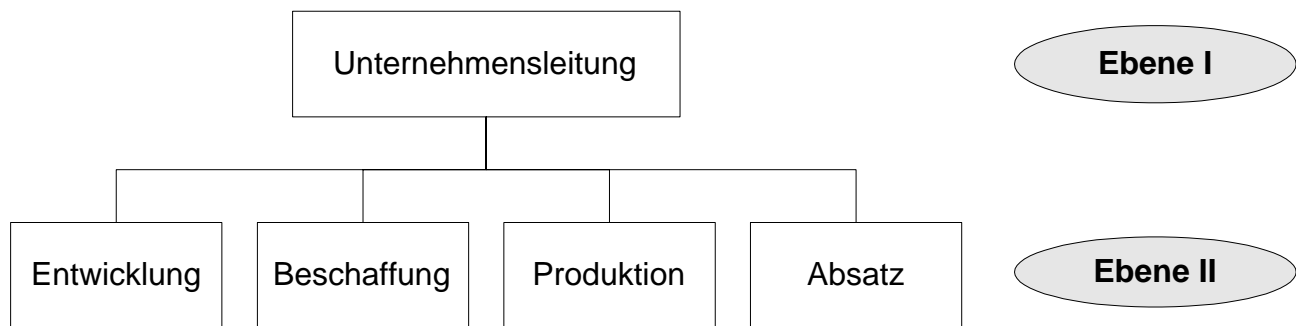
Formen der Organisation

Organisationsformen stellen typische, d. h. besonders ausgeprägte Formen dar, die aber nach Belieben verändert werden können.

⇒ **Organisationsform \cong Rechtsform**

Funktionale Organisation

- Organisationsform auf der zweiten Hierarchieebene
- Struktur nach Einliniensystem
- Gliederung nach gleichartigen Funktionen; sog. Funktionsbereiche
- Bsp.: Beschaffung, Produktion, Absatz und Entwicklung
- wird sehr oft in Wirtschaft angewandt



Trends und Tendenzen

Es gibt in der Praxis zahlreiche Bemühungen, den Anforderungen und Zielen der Organisation durch Umstellungen in der Struktur Rechnung zu tragen.

So entstanden einige typische Veränderungen, die sich zu Entwicklungstrends der Organisation verdichten lassen.

Einige Tendenzen:

- Flachere Hierarchien, d. h. Verkürzung der Linien und Reduzierung der Ebenen
- Abbau bzw. Umbau von Zentraleinheiten
- Schaffung kleinerer, beweglicherer Einheiten mit Delegation von Aufgaben und Dezentralisation von Entscheidungen

⇒ **Teamorientierte Orgastrukturen**

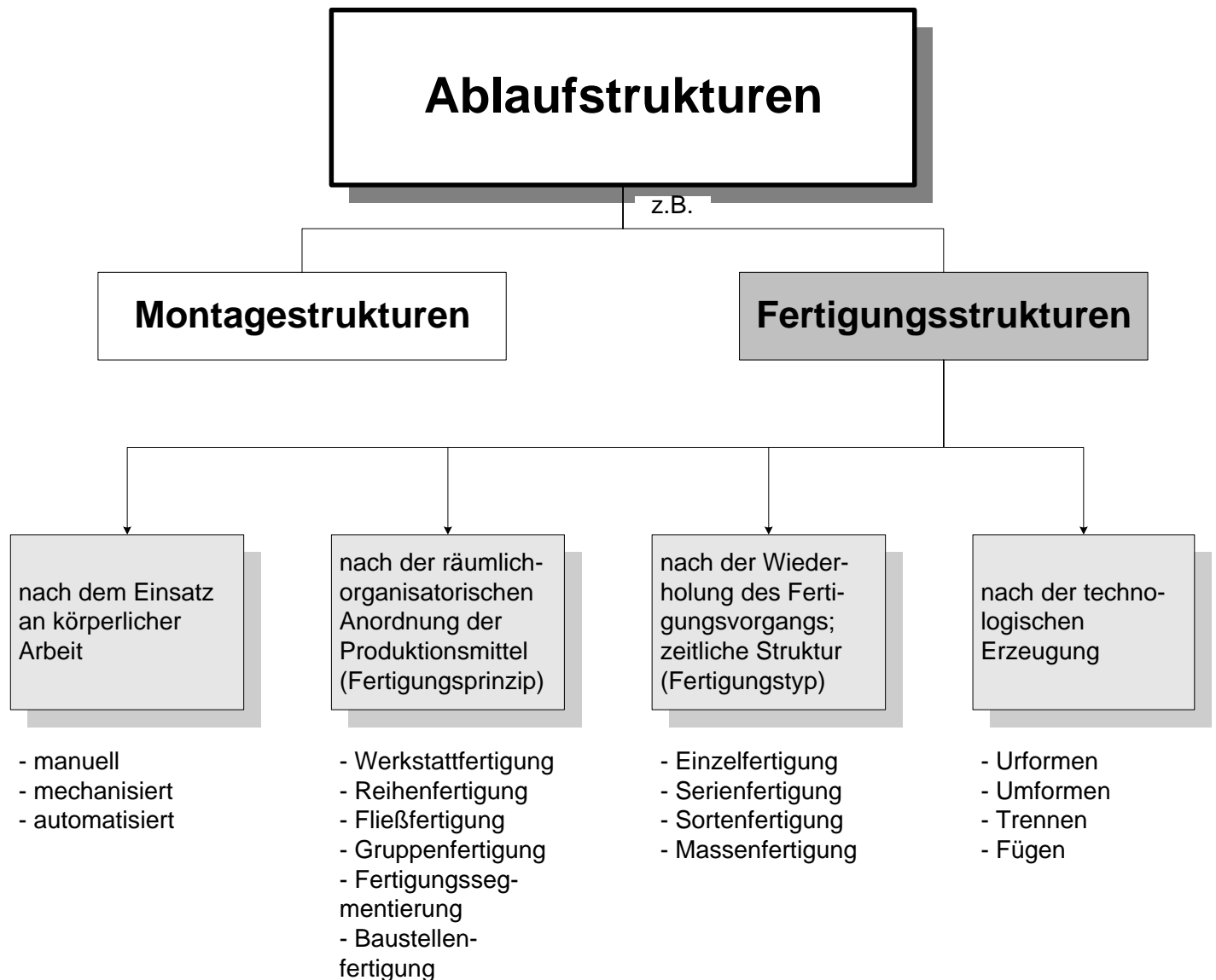
- Beteiligung der Mitarbeiter an Führungsaufgaben, mehr Selbständigkeit und Eigenverantwortung
- Bildung von temporären Einheiten: „Projektteams“

Ablauforganisation

- räumliche, zeitliche und zielgerichtete Strukturierung von Arbeitsprozessen
- regelt immer wiederkehrende Arbeitsabläufe

⇒ **Arbeitsablauf ist das zeitliche und örtliche Hinter- und Nebeneinander der zur Erreichung eines bestimmten Arbeitsergebnisses auszuführenden Arbeiten**

- während die Aufbauorganisation die betriebliche Struktur festlegt, stellt die Ablauforganisation das betriebliche Geschehen dar



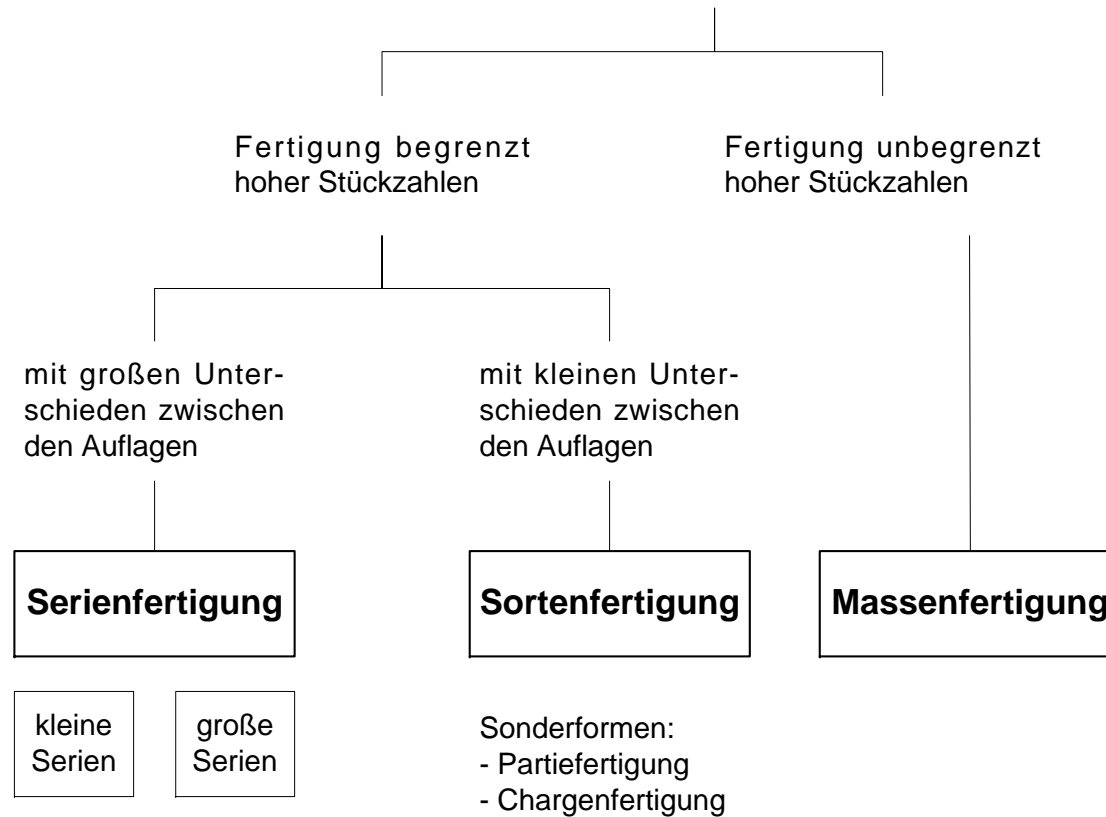
Fertigungstypen

Einzelfertigung

Auf einer Anlage wird zu einer gegebenen Zeit nur ein einzelnes Produkt einer bestimmten Art gefertigt.

Mehrfachfertigung

Auf einer Anlage werden gleichzeitig oder unmittelbar hintereinander mehrere Produkte der gleichen Art gefertigt.



Fertigungsart

Einzelfertigung:

Der Betrieb stellt Erzeugnisse her, die sich jeweils voneinander unterscheiden. Die Artikel werden meist (nicht immer) auf besonderen Kundenauftrag hin gefertigt ⇒ **Auftragsfertigung**

Bsp.: Schiffe, Spezialmaschinen, Gebäude, Brücken

Serienfertigung:

Erzeugnisse werden in begrenzten Stückzahlen (Serien) hergestellt, deren Fertigung mehr oder weniger ähnlich verläuft. In der Regel erfordert die Umstellung von einer Serie (Los, Auflage) auf eine andere umfangreiche Umrüstung. In Abhängigkeit von der Menge unterscheidet man Groß- und Kleinserien.

Bsp.: Fahrzeuge, Büromaschinen, elektrische Geräte

Sortenfertigung:

Aus dem gleichen Rohstoff werden verschiedene Ausprägungen (Sorten) des gleichen Produktes hergestellt. Die Varianten werden in der gleichen Fertigungsfolge und auf denselben Maschinen produziert, wobei nur geringe Umrüstungen erforderlich sind.

Bsp.: Gartenzwerge, Bier, Kleidung, Bleche, Schrauben, Ziegel

Sonderformen sind Partie- und Chargenfertigung, dabei entstehen die Varianten ungewollt während dem Produktionsprozess.

- **Partiefertigung:** Qualitätsunterschiede bei Rohstofflieferungen (z. B. arabische/amerikanische Baumwolle, Kaffee) führen zu Unterschieden bei den Endprodukten; eine einheitliche Rohstofflieferung bezeichnet man als Partie.
- **Chargenfertigung:** mit gleichem Materialeinsatz werden aufgrund nicht beeinflussbarer Bedingungen beim Produktionsprozess (Hochofen, Backofen, Destillieranlage) unterschiedliche Ergebnisse erzielt (dunkles oder helles Brot); die jeweilige Füllmenge/-Materialeinsatz für einen Produktionsvorgang bezeichnet man als Charge.

Massenfertigung:

Das gleiche Produkt wird in sehr großen Mengen über längere Zeit hinweg unter weitgehender Automation produziert ⇒ **Lagerfertigung**

Bsp.: Zigaretten, Zündhölzer, Elektrizität

Fertigungsprinzipien

Werkstattfertigung:

- Betriebsmittel mit gleichartigen Funktionen sind in einer Werkstatt zusammengefasst (Dreherei, Fräseerei)
- In einer Werkstatt werden an unterschiedlichen Objekten (Werkstücken) stets gleichartige Verrichtungen (Bohrungen) durchgeführt ⇒ Verrichtungscentralisation/prozessbezogen
- Werkstücke werden von einer Werkstatt zur nächsten transportiert
- **Vorteile:** Große Anpassungsfähigkeit an
veränderte Marktsituation
Einsatz von Universalmaschinen
Einsatz von Facharbeitern
- **Nachteile:** Lange Transportwege, lange Durchlaufzeiten
Hohe Lohn- und Lagerkosten
Intensive Arbeitsvorbereitung
Nicht geeignet für Massenproduktion

Reihenfertigung (Straßenfertigung) und Fließ(band)fertigung:

- Betriebsmittel und Arbeitsplätze sind in der Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten angeordnet
- An jedem Arbeitsplatz nimmt man eine andere Verrichtung am gleichen Bearbeitungsobjekt vor. \Rightarrow **Objektzentralisation/produktbezogen**
- Die Fließbandfertigung beinhaltet zusätzlich eine zeitliche Abstimmung
Die Taktzeit ist diejenige Zeit, in der jeweils eine Mengeneinheit fertiggestellt wird.
 $\text{Taktzeit} = \text{Bearbeitungszeit} + \text{Wartezeit des Arbeiters}$
- **Vorteile:**
 - kurze Transportwege, kaum Zwischenlager
 - Einsatz ungelernter Hilfskräfte (relativ niedrige Lohnkosten)
 - Übersichtlicher Fertigungsablauf
 - Automation möglich
- **Nachteile:**
 - geringe Flexibilität
 - hohe Anlageinvestitionen für Spezialmaschinen
 - für Arbeiter: Monotonie, Unzufriedenheit, Unwohlsein ...

Gruppenfertigung:

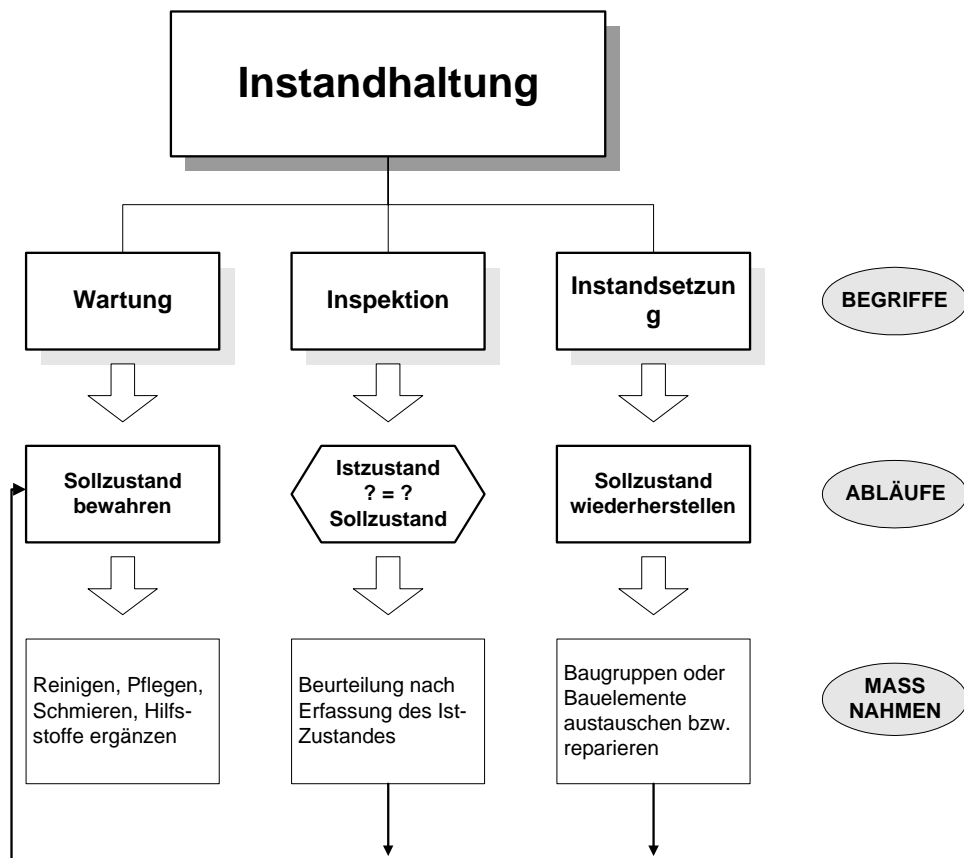
- Kombination von Fließ- und Werkstattfertigung
- Verschiedenartige Maschinen (Bohrer, Stanze, Presse) werden einer Fertigungsgruppe zugeordnet, die gleichartige Fertigungsteile erstellt
- In der Gruppe werden die Teilabläufe nach dem Fließprinzip kombiniert

Fertigungsinsel:

- Die in der Gruppe beschäftigten Arbeitnehmer übernehmen die Selbststeuerung des Arbeitsablaufes, so dass Produktteile oder Endprodukte dort vollständig gefertigt werden können
- Innerhalb vorgegebener Rahmenbedingungen werden selbständig Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollfunktionen ausgeübt

Baustellenfertigung:

- Das Enderzeugnis wird an einer Baustelle erstellt \Rightarrow Dezentralisierung
- Es ist ortsgebunden und unbeweglich (z. B. Brückenbau)

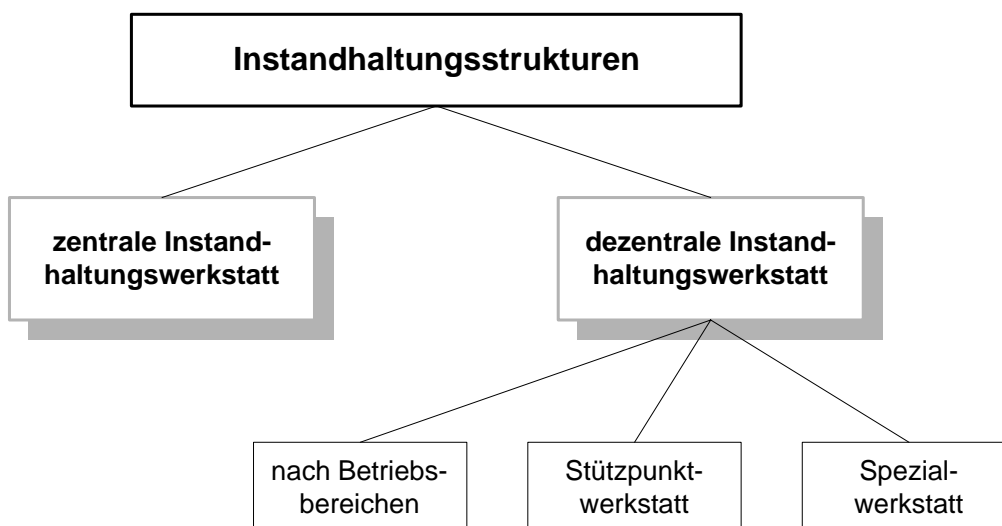


Auswirkungen von Störungen:

- fehlende Betriebsbereitschaft
- Minderung der Kapazitätsauslastung
- Terminverzögerung
- Qualitätsverschlechterung
- Unfallgefahr

Daten zur Instandhaltung:

- Lebensdauer einer Anlage
- Zuverlässigkeit
- Ausfallrate
- Kosten der Instandhaltung = Wartungskosten (v. a. Material und Lohn)
 - + Reparaturkosten
 - + zusätzliche Ausfallkosten



Optimieren der vertikalen und horizontalen Informationen

Ziel der betrieblichen Kommunikationsregelungen soll sein,

- die notwendige Informationsversorgung aller Stellen zu gewährleisten,
- die Informationswege zu verkürzen und den Informationsfluss zu beschleunigen,
- das Informationssystem gegen Störungen unanfällig zu machen und
- Spielräume für unvorhersehbare Situationen einzuräumen.

Damit können Effizienzprobleme und Motivationsverluste minimiert werden. Je größer der Betrieb ist, desto größer ist die Gefahr, dass die Betriebsführung den einzelnen Mitarbeiter aus den Augen verliert, umso wichtiger ist dann die Organisation einer Kommunikationskultur.

Formen innerbetrieblicher Information:

- Information von oben nach unten: Auftrag
- Information von unten nach oben: Ergebnisbericht
- Querinformation: für andere Abteilungen/Projekte wichtige Erkenntnisse
- Selbstinformation: eigenständige Informationsversorgung
- Informelle Information: Informationsversorgung außerhalb der Hierarchien.

Mitarbeiter setzen sich nur dann für die Ziele der Unternehmung ein, wenn sie in den Informations- und Kommunikationsfluss eingebunden sind, wenn sie Sinn und Zweck einer Maßnahme oder Anordnung und deren notwendigen Zusammenhänge verstehen.

Stellenbeschreibung/Arbeitsplatzbeschreibung

Eine Stellenbeschreibung enthält alle wesentlichen Angaben über eine Stelle:

- Stellenbezeichnung
- Aufgaben der Stelle (Arbeitsbild) mit der Festlegung des Kompetenzbereiches für den Stelleninhaber
- Stellenanforderungen (Besetzungsbild) hinsichtlich Vorbildung, Ausbildung und Kenntnissen des Stelleninhabers
- Stelleneingliederung (Instanzenbild) hinsichtlich der Position der Stelle in der Betriebshierarchie, d. h. der Unter-, Gleich- und Überordnungsverhältnisse.

Die Aufgaben der Stellenbeschreibung sind:

- Information der Stelleninhaber, Mitarbeiter und Vorgesetzte über Merkmale der Stelle
- Erleichterung bei der Stellenausschreibung und der Auswahl unter verschiedenen Stellenbewerbern
- Möglichkeit einer schnelleren und genaueren Einarbeitung neuer Mitarbeiter
- Bereitstellung von Anhaltspunkten für die Beurteilung des Stelleninhabers
- Hilfe bei der tariflichen Eingruppierung des Stelleninhabers.

Aufgabenanalyse

Unter Aufgabenanalyse versteht man die Zerlegung der betrieblichen Gesamtaufgabe (z. B. Herstellung und Absatz von Produkten) in

- Hauptaufgaben (z. B. Beschaffung, Produktion, Absatz)
- Teilaufgaben (z. B. Fertigungsplanung, -durchführung, -kontrolle)
- Einzelaufgaben (z. B. Herstellung Werkstück A, B, C)

Die **Aufgabenanalyse** ist Grundlage Für die Stellen- und Abteilungsbildung und somit auch für den organisatorischen Aufbau eines Betriebes.

Die Aufgabenanalyse kann nach folgenden Gesichtspunkten erfolgen:

- Gliederung nach der **Verrichtung** (Funktion), d. h. nach der Tätigkeit (z. B. Einkauf, Fertigung, Verkauf);
- Gliederung nach dem **Objekt**, d. h. nach dem Arbeitsgegenstand (z. B. Einkauf Rohstoffe, Einkauf Hilfs- und Betriebsstoffe);
- Gliederung nach dem **Rang**, d. h. Zerlegung in entscheidende und ausführende Arbeit (z. B. Abteilungsleiter, Sachbearbeiter);
- Gliederung nach der **Phase**, d. h. Zerlegung der Aufgabe in Planung, Durchführung und Kontrolle (z. B. Werbeplanung, -durchführung, -kontrolle);
- Gliederung nach der **Zweckbeziehung**, d. h. Zerlegung der Aufgabe in primäre Aufgaben – dienen direkt der Aufgabenerfüllung – und sekundäre Aufgaben – stehen in indirektem Zusammenhang mit der Aufgabe (z. B. Maschine bedienen, Maschine reinigen).

Analysieren von Handlungsvorgängen

Gestaltung von Arbeitsprozessen

Für eine optimale Gestaltung der Handlungsvorgänge in einem Betrieb ist zuvor eine Analyse der Ist-Situation notwendig.

Dabei untersucht man die Arbeitsabläufe anhand von vier Kriterien.

1. **Arbeitsinhalt:**

Der Gesamttablauf wird bis in die einzelnen Vorgangselemente aufgegliedert.

2. **Arbeitszeit:**

Für die verschiedenen Arbeitsabschnitte wird die notwendige Zeit ermittelt, um weitere Informationen zu erlangen (z. B. Vorgabezeiten). Je nach Zielsetzung kann nach unterschiedlichen Bezugspunkten differenziert werden → menschenbezogen, betriebsmittelbezogen oder arbeitsgegenstandsbezogen.

3. **Arbeitsraum:**

Hier unterscheidet man zwischen ortsgebundenen und ortsveränderlichen Arbeitssystemen.

- **Ortsgebundene** Arbeitssysteme: Menschen und Betriebsmittel befinden sich an stationären Plätzen, z. B. Maschinen- und Montageplätze in Fabriken
- **Ortsveränderliche** Arbeitssysteme: Mensch und Betriebsmittel folgen dem Arbeitsgegenstand, z. B. Straßenbau

4. **Arbeitszuordnung:**

Je nachdem, wie viele Menschen und Betriebsmittel in einem System zusammenwirken, unterscheidet man zwischen Einzelarbeit und Gruppenarbeit.

- **Einzelarbeit:** Die Arbeitsaufgabe wird durch eine Person erfüllt.
- **Gruppenarbeit:** Die Arbeitsaufgabe wird teilweise oder ganz durch zwei oder mehr Personen erfüllt.

Handlungsablauf in Bezug auf den Menschen

- **im Einsatz MI:** Der Mensch führt innerhalb der festgelegten Arbeitszeit Arbeitsaufgaben aus.
- **Außer Einsatz ML:** Der Mensch steht zur Erfüllung der Arbeitsaufgaben innerhalb der festgelegten Arbeitszeit über längere Zeit nicht zur Verfügung oder der Betrieb kann ihn über längere Zeit nicht einsetzen. Bsp.: Krankheit, Urlaub, keine Aufträge.
- **Betriebsruhe MR:** Mensch kann die Arbeitsaufgaben nicht erfüllen, da im Betrieb oder in einzelnen Betriebsstellen nicht gearbeitet wird. Bsp.: Feiertage, Sonntage, Katastrophen.

❖ **Tätigkeit MT: Produktive Zeit**

- **Haupttätigkeit MH:** planmäßige Tätigkeit, bei der ein Handeln des Menschen anfällt und ein unmittelbarer Arbeitsfortschritt entsteht. Bsp.: Bohren, Fräsen, ...
- **Nebentätigkeit MN:** planmäßige Tätigkeit, dient aber nur mittelbar zur Erfüllung der Arbeitsaufgabe. Bsp.: Bohrer einspannen, Zeichnung lesen
- **Zusätzliche Tätigkeit MZ:** nicht planmäßige Tätigkeit, deren Ablauf oder Vorkommen nicht vorhergesagt werden kann und die keinen Arbeitsfortschritt mit sich bringt, beruht auf technischen, organisatorischen oder informatorischen Mängeln. Bsp.: Behebung einer Störung, Nacharbeit, Rückfragen, besondere Wartungsarbeiten

❖ **Unterbrechen der Tätigkeit MK: Unproduktive Zeit**

- **Ablaufbedingtes Unterbrechen MA:** Planmäßiges Warten auf die Beendigung von Arbeitsablaufabschnitten, bei dem kein Handeln des Menschen anfällt und ein Arbeitsfortschritt entstehen kann aber nicht muss. Bsp.: Erreichen der Arbeitstemperatur abwarten, Farbe trocknen lassen, Warten auf Ende eines automatischen Bohrvorgangs
- **Störungsbedingtes Unterbrechen MS:** unplanmäßiges Vorkommnis, bei dem kein Handeln des Menschen anfällt und kein Arbeitsfortschritt entsteht. Bsp.: Warten auf Zeichnung, Reparatur, Werkzeug
- **Erholungsbedingtes Unterbrechen ME:** planmäßiges oder unplanmäßiges Unterbrechen der Tätigkeit zwecks Abbau der aus dieser Tätigkeit resultierenden Arbeitsermüdung. Bsp.: Ausruhen nach Heben einer schweren Last oder starker Konzentration
- **Persönlich bedingtes Unterbrechen MP:** unplanmäßiges Unterbrechen der Tätigkeit aus rein persönlichen, nicht ablaufbedingten Gründen, ohne dass ein aufgabenbezogenes Handeln anfällt. Bsp.: Zigaretten holen, Privatgespräche, Zuspätkommen

Handlungsablauf in Bezug auf den Arbeitsgegenstand

- **Verändern:** Arbeitsgegenstand wird in seinem Zustand, Ort, Form oder Lage verändert.
 - **Einwirken AE:** Arbeitsgegenstand wird durch Be- oder Verarbeitung in seiner Form (AEF) oder in seinem Zustand (AEZ) verändert. Bsp.: AEF: Drehen, Fräsen, Stanzen, AEZ: Erwärmen, Abkühlen, Trocknen.
 - **Fördern AF:** Arbeitsgegenstand wird nach Lage (AFH: Handhaben = Bewegen des Arbeitsgegenstandes, um das Einwirken, Prüfen oder Liegen einzuleiten oder zu beenden, z. B. Be- und Entladen von Fördermitteln, Werkstück einspannen) oder Ort (AFT: Transportieren = Bewegen des Arbeitsgegenstandes zwischen Arbeitsplätzen oder Lager, z. B. Werkstück vom Lager zur Drehbank) verändert.
 - **Zusätzliches Verändern AZ:** nicht vorausbestimmbares Fördern oder Einwirken. Bsp.: Werkstücke müssen unplanmäßig nachgebohrt werden, am falschen Arbeitsplatz abgesetzte Teile müssen umgesetzt werden
- **Prüfen AP:** Arbeitsgegenstand wird kontrolliert. Bsp. Messen, Zählen, Wiegen, Beurteilen
- **Liegen:** Das Verändern oder Prüfen des Arbeitsgegenstandes wird ablaufbedingt (AA, z. B. Puffer) oder störungsbedingt (AS, z. B. Energieausfall, Reparatur) unterbrochen.
- **Lagern AL:** Arbeitsgegenstand befindet sich im Bereich des Lagers. Bsp.: Wareneingangs-, Zwischen- oder Verkaufslager.

Datenarten

Daten können nach ihrer Veränderlichkeit unterschieden werden in

- **Stammdaten** (feste Daten)
- **Änderungsdaten**, die eine Änderung von Stammdaten darstellen,
- **Bestandsdaten**, die ständigen und systematischen Veränderungen unterliegen, die durch
- **Bewegungsdaten** bewirkt werden.

Beispiel: In einer Lagerkartei oder -datei sind die Artikelnummern und -bezeichnungen aller am Lager geführten Teile als Stammdaten festgehalten. Diese unterliegen keiner systematischen Veränderung. Wird ein Artikel umbenannt oder aus dem Sortiment genommen, so erfolgt diese Änderung mittels Änderungsdaten, die die bisherigen Stammdaten löschen, ergänzen oder die an ihre Stelle treten. Die aktuellen Lagermengen stellen Bestandsdaten dar. Sie unterliegen einer systematischen und häufigen Änderung durch das Betriebsgeschehen. Zu- und Abgänge stellen Bewegungsdaten dar, die in die Bestandsdaten einfließen und diese verändern bzw. aktualisieren.

Einige zusätzliche Definitionen

Leistung

Jede Anlage ist aufgrund ihrer technischen Daten geeignet, in einer Zeitspanne eine bestimmte Menge an Leistung einer bestimmten Qualität abzugeben. Man bezeichnet das Leistungsvermögen einer Anlage als Kapazität.

Rüstzeiten

fallen für einen Auftrag nur einmal an, d. h. sie sind auftragsfix (unabhängig von der Auftragsmenge). ⇒ **Durch Maximierung der Losgröße wird der Rüstkostenanteil pro Stück minimal.**

Fertigungstechnologie

ist die Kombination von Betriebsmitteln, charakterisiert durch die verwendeten Fertigungsprinzipien und dem Grad der Mechanisierung und Automatisierung.

Maschinenstundensatz

enthält alle Kostenarten, die eine Maschine je Laufstunde verursacht.

- Er enthält je nach den gegebenen Möglichkeiten der direkten Zurechnung:
 - anteilige Raumkosten
 - Abschreibung
 - Kapitalkosten
 - Instandhaltung
 - Schmiermittel
 - Werkzeugkosten
 - Energiekosten usw.
- Bsp.: Gesamtkosten des Kostenplatzes monatlich €1800,-
Monatliche Laufzeit der Maschine (geschätzt) 180h
⇒ **Maschinenstundensatz:** $€1800,- : 180h = €10,-/h$
 - entfallen auf ein Teil 30min Bearbeitungszeit, dann sind $0,5 \times €10,- = €5,-$ zu verrechnen
 - arbeitet die Maschine 30h an einem Auftrag, so muss dieser $30 \times €10,- = €300,-$ Kosten tragen.

Produktionsplanung und –steuerung

Das Gebiet der Produktionsplanung und –steuerung umfaßt die Gesamtheit von Entscheidungsaktivitäten, die auf die Festlegung eines Absatz- bzw. Produktionsprogramms und die Bestimmung des Vollzugs dieses Programms in mengenmäßiger und zeitlicher Hinsicht ausgerichtet sind.

Die Produktionsplanung und –steuerung ist die mengen- und terminmäßige

- Planung
- Veranlassung und
- Überwachung

der Durchführung der Produktion.

Ziele der PPS

- **kurze Durchlaufzeiten** für die Fertigung aller Aufträge, die sich als Zeitdauer zwischen Auftrag und Auslieferung der Endprodukte ergibt
positive Folgen: kurze Lieferzeiten, schneller Kapitalumschlag, Transparenz der Fertigung
- **Termineinhaltung** gegenüber Vorgaben durch oder Zusagen an Kunden
negative Folgen: Verärgerung der Kunden, Zahlung von Konventionalstrafen, spätere Bezahlung durch den Kunden und damit schlechtere Liquidität
- **Wirtschaftliche Nutzung aller Betriebsmittel**, d. h. Erzielung einer bestimmten Leistung mit dem geringsten Aufwand
 - ⇒ **gleichmäßige Kapazitätsauslastung durch Minimierung von Warte- und Liegezeiten sowie Vermeidung von Überstunden**
 - ⇒ **kostenminimale Fertigung durch Auflage optimaler Losgrößen, dadurch Minimierung der Rüstzeiten**
 - ⇒ **hohe Kapazitätsauslastung führt zu einer geringeren Fixkostenbelastung**
- **optimale Lager- und Werkstattbestände**; hier existieren zwei abhängige aber gegensätzliche Einflussgrößen
 - ⇒ **Fertigungsstörungen wegen fehlender oder fehlerhafter Bestände**
 - ⇒ **Kosten für Lagerhaltung**

Zielkonflikte:

- kurze Durchlaufzeiten und gleichmäßige Kapazitätsauslastung schließen sich oft gegenseitig aus
- Die Auflage von optimalen Fertigungslosgrößen und kurze Durchlaufzeiten sind häufig nicht erreichbar.
- Eine gleichmäßige Kapazitätsauslastung und das Ziel der Termineinhaltung können sich gegenseitig ausschließen.

In der betrieblichen Praxis müssen hinsichtlich der Ziele der Produktionsplanung und –steuerung Prioritäten festgelegt werden, aus denen sich Unterschiede in der Methodenauswahl der Produktionsplanung und –steuerung ergeben.

In diesem Zusammenhang spricht man auch von dem *Dilemma der Ablaufplanung*.

Um dieses Dilemma bewältigen zu können, werden immer ausgeklügeltere Strategien – wie zum Beispiel **Just-in-Time** – entwickelt.

Einordnung – Abgrenzung der PPS

Der Umfang der Produktionsplanung und –steuerung ist in der betrieblichen Praxis häufig nicht auf den originären Bereich der Fertigung begrenzt, sondern sie umfasst in vielen Unternehmen weitere Bereiche der Auftragsabwicklung:

- Eine kundenbezogene **Entwicklung und/oder Konstruktion** ist häufig ein Teil der Auftragsabwicklung. Die terminliche und kapazitative Steuerung dieses Bereiches kann zweckmäßigerweise von der Produktionsplanung und –steuerung übernommen werden, zumal das Ergebnis der Steuerung in diesem Bereich wesentlich Auswirkungen auf die Produktionssteuerung hat.
- Die **Planung der Arbeitsverfahren** ist der Fertigung und damit der Produktionsplanung und –steuerung direkt vorgelagert. Die Fertigungssteuerung benötigt die Ergebnisse der Arbeitsplanung als Basisdaten für die Produktionsplanung und –steuerung. Deswegen wird die terminliche Steuerung der Arbeitsplanung häufig von der Produktionsplanung und –steuerung übernommen.
- Ebenso ist die **Materialwirtschaft** mit der Ermittlung und Beschaffung des Materialbedarfs der Fertigung vorgelagert, mit der Lagerung der Zwischenprodukte und der Fertigerzeugnisse direkt mit der Fertigung verklammert. Damit kann sie steuerungsmäßig von der Produktionsplanung und –steuerung betreut werden.
- Der sich an die Fertigung anschließende **Versand** muss ebenfalls durch die Produktionsplanung und –steuerung geplant, veranlaßt und überwacht werden, denn für die Einhaltung der mit den Kunden vereinbarten Termine kann nur die Produktionsplanung und –steuerung zuständig sein, ohne dass es eine Lücke in der Kette Fertigung-Versand-Kunde gibt.
- Beinhaltet die Vertragsvereinbarungen mit dem Kunden auch eine Montage des Erzeugnisses am Betriebsort, wie das beispielsweise häufig in der Investitionsgüterindustrie der Fall ist, kann die **Außenmontage** auch von der Produktionsplanung und –steuerung gelenkt werden. Oftmals wird diese Aufgabe aber auch einer separaten Montagesteuerung übertragen.

Nur in wenigen Fällen ist in den deutschen Betrieben die Produktionsplanung und –steuerung ausschließlich auf die Fertigung im engeren Sinne beschränkt:

Tätigkeiten der PPS

Die Produktionsplanung und –steuerung umfasst drei Tätigkeiten:

1. Die **Produktionsplanung i. e. S.**, die ausschließlich die Planung der Steuerung beinhaltet, nicht aber Aufgabe wie
 - die Planung der Fertigungsverfahren
 - die Planung der Fertigungsqualität
 - die Planung der Fertigungskosten

Die Planung der Produktionssteuerung beinhaltet alle vorausschauenden Festlegungen von Steuerungsmaßnahmen, beispielsweise

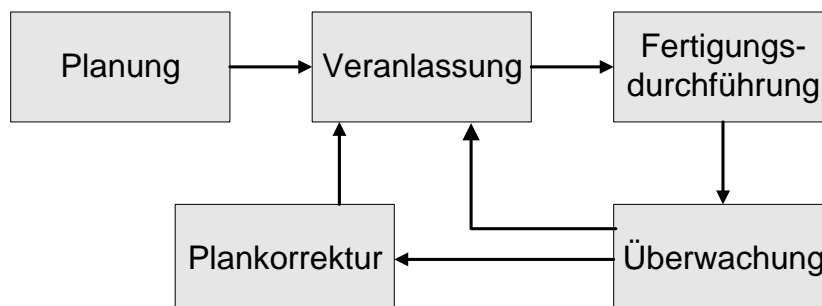
- Terminplanung
- Kapazitätsauslastungsplanung
- Reihenfolgeplanung.

Die **Veranlassung** der Fertigungssteuerung, wodurch die Aufgabendurchführung in der Fertigung und alle damit erforderlichen Aktionen ausgelöst werden.

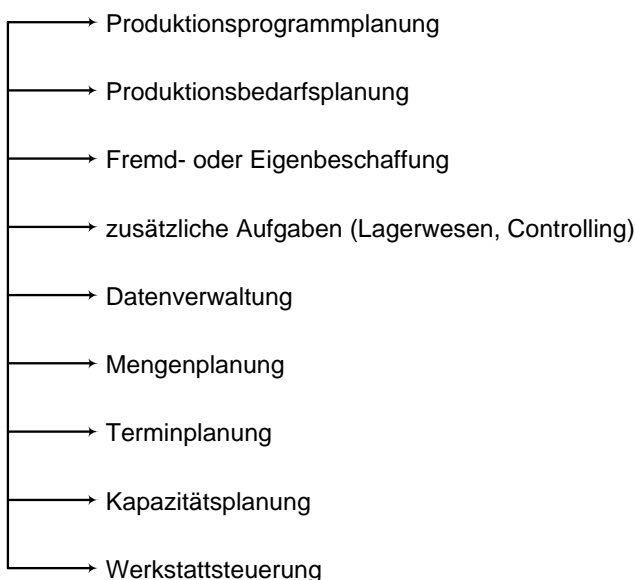
2. Die **Überwachung** der Fertigung, die sich für die Produktionssteuerung nur auf die terminliche Kontrolle bezieht und nicht, wie fälschlicherweise vermutet werden könnte, auch auf die Überwachung der Fertigungsqualität.

Die drei Tätigkeiten der Produktionsplanung und –steuerung sind nicht scharf gegeneinander abgegrenzte und aufeinanderfolgende Phasen. Vielmehr sind sie miteinander überlappt und durch Rückkoppelungen untereinander vernetzt. Nur die der Fertigung vorausgehende Planung kann isoliert durchgeführt werden.

Die nachstehende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen den Tätigkeiten der Fertigungssteuerung.



Kernaufgaben der Produktionsplanung



Produktionsprogrammplanung

Produktion und Absatz sind eng miteinander verzahnt: Nur solche Güter können produziert werden, die auch am Markt ihren Absatz finden.

Die Programmplanung basiert auf Daten aus den Bereichen Absatz (z. B. Absatzhöchstmengen, erzielbare Verkaufspreise, ...), Lager (z. B. Lagerbestände, ...), Produktion (z. B. verfügbare Kapazitäten bei Arbeitnehmer und Betriebsmittel, ...) und Beschaffung (z. B. verfügbare Werkstoffe, Einkaufspreise, ...)

Das **Produktionsprogramm** legt fest, welche Aufträge durchzuführen sind und es umfasst die Art und Menge der Produkte, die in einem bestimmten Zeitraum gefertigt werden.

Das Produktionsprogramm ist in der Regel nicht mit dem Absatzprogramm identisch. Bei der Erstellung des Produktionsprogrammes kommt der Abstimmung mit dem Absatzprogramm und den vorhandenen Kapazitäten eine besondere Bedeutung zu. Der Idealfall, dass sich Absatzprogramm und Erzeugnismengen decken ist selten. Es muss versucht werden, in absatzschwachen Perioden einen Bestand anzuarbeiten, auf den in absatzstarken Perioden, in denen die betriebliche Kapazität überschritten werden würde, zurückgegriffen werden kann. Der vorzuarbeitende Anteil darf wegen der Kapitalbindung und den Lagerkosten nicht zu hoch sein. Produktions- und Absatzprogramm unterscheiden sich auch darin, dass einerseits der Betrieb Erzeugnisse für die eigene Verwendung herstellt (Eigenleistungen), z. B. Werkzeuge und Maschinen, die im eigenen Betrieb eingesetzt werden, andererseits auch Handelswaren, z. B. Zubehör führt, die nicht selbst produziert werden.

Produktionsprogramm		
selbsterstellte Anlagen und Werkzeuge (Eigenleistungen)	für den Absatz gefertigte Erzeugnisse	
	für den Absatz gefertigte Erzeugnisse	Handelswaren
Absatzprogramm		

Das Produktionsprogramm umfasst Entscheidungen über

1. Produktfeld und Produktgruppe:

Das Produktfeld legt langfristig den Bereich (Branche bzw. Branchenzweig) fest, in dem ein Industriebetrieb tätig ist; z. B. Elektroindustrie, Automobilbau,

Die Produktgruppe legt innerhalb des Produktfeldes die Produkte fest, die vom Betrieb hergestellt werden sollen; z. B. Plattenspieler, Lautsprecherboxen, Geländewagen,

2. Programmbreite

Die Programmbreite (Produktionsbreite)

- beantwortet die Frage, ob viele oder wenige Produktarten in vielen oder wenigen Ausführungen (Größen, Formen, usw. gefertigt werden sollen,
- legt die Zahl der verschiedenen Erzeugnisarten fest, die ein Industriebetrieb ohne wesentliche Umstellung der Produktionsanlagen herstellen kann,
- wird in breites und enges Produktionsprogramm unterschieden.

3. Programmtiefe

Die Programmtiefe (Produktionstiefe)

- beantwortet die Frage, in welchem Umfang Teile und Halberzeugnisse selbst gefertigt oder fremdbezogen werden sollen,
- bringt die Zahl der innerbetrieblichen Produktionsstufen (für die Herstellung der Erzeugnisse erforderliche Bearbeitungsschritte) zum Ausdruck,
- wird in tiefes und flaches Produktionsprogramm unterschieden.

4. Produktionsmenge

5. Produktionszeitraum

Produktionsbedarfsplanung

Aufgabe der Bedarfsplanung nach REFA ist es, den auftragsunabhängigen Bedarf je Mengeneinheit an Personal, Betriebsmitteln, Material und gegebenenfalls an Informationen zu ermitteln.

Auftragsunabhängig bedeutet, der Bedarf für eine Mengeneinheit wird bestimmt. Wieviel ist notwendig zur Herstellung 1 ME des Erzeugnisses X?

Auftragsbezogen bedeutet, dass man sich an der Größe des Auftrages orientiert, dabei wird einfach der zuvor auftragsunabhängig ermittelte Bedarf mit der Auftragsmenge multipliziert.

Bedarfsarten:

- **Primärbedarf:** verkaufsfähigen Produkte; Bsp.: Drehbänke
- **Sekundärbedarf:** Baugruppen eines Produktes, die Einzelteile der Baugruppen und die Werkstoffe, aus denen die Einzelteile gefertigt werden; Bsp.: Getriebe in der Drehbank (Baugruppe), Welle im Getriebe (Einzelteil), Gussstahl (Material)
- **Tertiärbedarf:** Hilfs- und Betriebsstoffe; Bsp.: Schmierfett
- **Zusatzbedarf:** besteht zusätzlich zum Sekundärbedarf; Bsp.: Wellen als Ersatzteile, wegen Ausschuss, Schwund, Ungenauigkeit.

Eigenbedarf oder Fremdbezug

In vielen Fällen hat ein Industriebetrieb folgende Beschaffungsalternativen:

- **Eigenfertigung**, d. h. der Betrieb stellt Betriebsmittel, Energie, Produktionsteile, Fertigerzeugnisse u. ä. selbst her;
- **Fremdbezug**, d. h. Kauf oder Leasing.

Entscheidungskriterien sind vor allem:

- Kostenvergleich (Eigenfertigung belastet den Betrieb i. d. R. mit fixen Kosten für zusätzlich erforderliche Produktionsanlagen und mit variablen Kosten; Fremdfertigung belastet den Betrieb überwiegend mit variablen Kosten);
- Vorhandene technische Einrichtungen und technische Kenntnisse, um selbst produzieren zu können;
- Beschäftigungslage des Betriebes (Auslastung der betrieblichen Kapazität);
- Beschaffungs- bzw. Fertigungsdauer.

Es kommt zwar vor, dass Industriebetriebe alle Einzelteile einkaufen und sich selbst auf die reine Montage beschränken. Jedoch ist das Gegenteil die Regel.

Fremdbezug kommt vor allem vor bei:

- kompletten Einbauteilen
Sie können von spezialisierten Betrieben kostengünstiger und/oder in besserer Qualität bezogen werden (z. B. Tachometer, Vergaser, Scheinwerfer, Bordcomputer, Reifen).
- Hilfsstoffen
(z. B. Klebstoffe, Fette, Lacke)
- Handelswaren
Produkte, die der Ergänzung der eigenen Erzeugnisse dienen und unverändert weiterverkauft werden (z. B. Kopierpapier zum Kopierer, Dachgepäckträger zum Auto).
- Energien, Betriebsmittel, Werkzeuge
Für Spezialwerkzeuge, die auf dem Markt nicht erhältlich sind, unterhalten die Betriebe eine eigene Werkzeugmacherei.

Querschnittsaufgaben

1. Controlling

Controlling definiert sich als Entscheidungs- und Führungshilfe durch ergebnisorientierte Planung, Steuerung und Überwachung des Unternehmens in all seinen Bereichen und Ebenen.

Im Wesentlichen unterliegen dem Controlling

- strategische Planung
- Frühwarnung (Auswertung, Berichtswesen, Abweichungsanalyse)
- Budgetierung und Budgetkontrolle
- Internes Berichtswesen

2. Auftragskoordination

3. Lagerwesen

Durchlaufterminierung

Die Durchlaufterminierung hat die **Aufgabe**, den **zeitlichen Vollzug der Fertigung zu planen**.

Voraussetzung für eine Durchlaufterminierung ist das Vorliegen der folgenden Daten:

- Eine **Terminvorgabe** für den Auftrag, die sein kann:
- Die **Arbeitsgänge und ihre Reihenfolge**, die im Arbeitsplan vorgegeben sind.
- Der **Zeitbedarf**, der für die Einzelaufgaben der Arbeitsdurchführung bekannt sein muss. Zum Teil sind diese Zeiten ebenfalls im Arbeitsplan enthalten.

Das Ergebnis der Durchlaufterminierung ist nur ein Zwischenergebnis bei der Terminierung der Fertigung, denn es wird ohne Berücksichtigung der Auslastung der verfügbaren Kapazität ermittelt. Das Ergebnis der Durchlaufterminierung dient der:

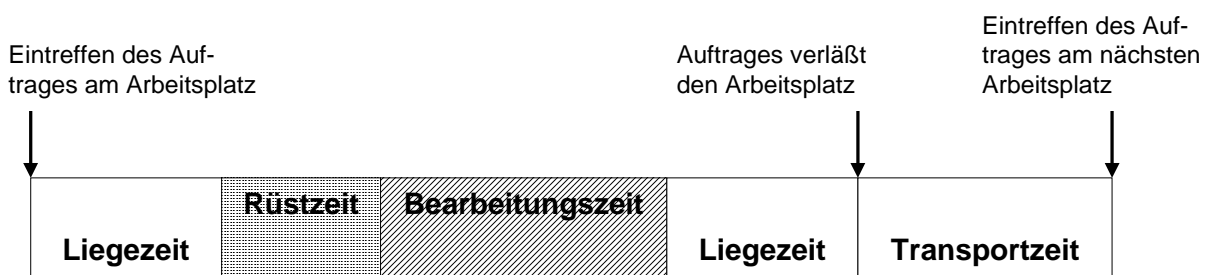
- Lieferzeitermittlung für den Kunden
- Vorlaufzeitermittlung für die Materialwirtschaft
- Planung der Kapazitätsauslastung

Zeitbedarf

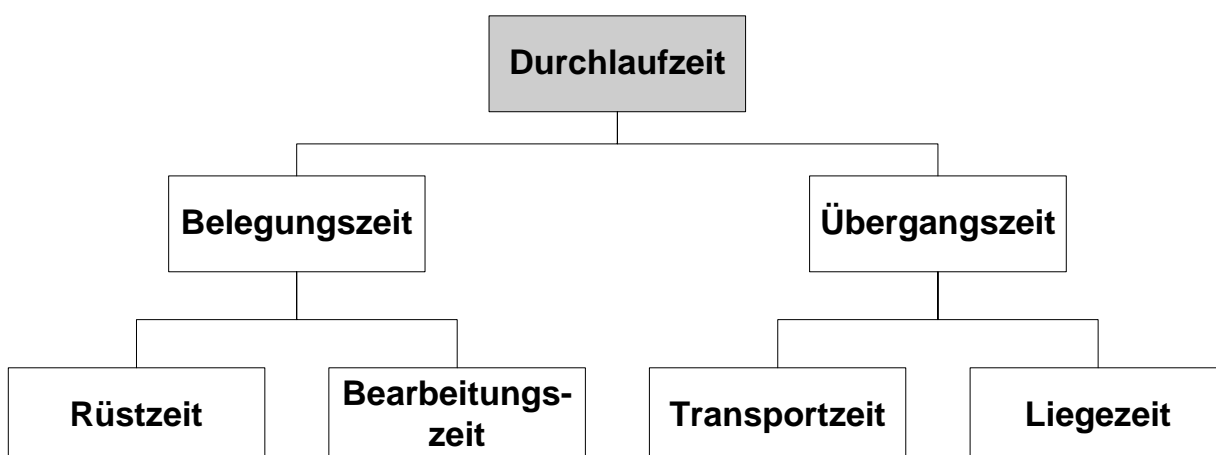
Um den Durchlauf eines Auftrages durch die Fertigung terminlich planen zu können, ist es erforderlich, dass in Abhängigkeit von jedem Arbeitsgang folgende Zeiten bekannt sind:

- Rüstzeit
- Bearbeitungszeit
- Transportzeit
- Liegezeit.

Die Durchlaufzeit für einen Arbeitsgang ergibt sich aufgrund dieser Zeitarten aus folgender Darstellung:



Das nachfolgende Schema weist den Zusammenhang dieser Zeiten aus:



Die **Belegungszeit** ist der Zeitbedarf für die Abwicklung eines Auftrages an einem Arbeitsplatz. Sie ergibt sich aus der Summe der Rüstzeit und Bearbeitungszeit für jeden Arbeitsplatz. Die **Übergangszeit** ist die Summe von Transport- und Liegezeiten.

1. Rüstzeit

Rüsten ist das Vor- und Nachbereiten einer Maschine oder eines Arbeitsplatzes für die Ausführung eines Auftrages, beispielsweise an einer Bohrmaschine die Montage eines Bohrfutters zur Aufnahme der Werkteile und das Einrichten der Bohrer vor der Bearbeitung sowie die Demontage des Bohrfutters und der Bohrer nach Abschluss der Bearbeitung.

Die Rüstzeit ist die für das Einrichten des Arbeitsplatzes eines Arbeitsganges erforderliche Zeit. Kennzeichen der Rüstzeit ist, dass sie **auftragsfix** ist. Bei ausschließlicher Betrachtung der Rüstkosten würde es sich empfehlen, die Losgröße eines Auftrages zu maximieren, denn dadurch minimiert sich der Rüstkostenanteil jedes Werkstückes.

2. Bearbeitungszeit

Die Bearbeitungszeit eines Auftrages ergibt sich aus der Multiplikation der Auftragsmenge mit der Stückzeit.

Für die Durchlaufterminierung kann das Ergebnis dieser Multiplikation nicht direkt benützt werden, da der menschliche Leistungsgrad unterschiedlich ist. Deswegen ist es erforderlich, die geplante Bearbeitungszeit mit dem erwarteten Leistungsgrad zu multiplizieren:

$$\text{Bearbeitungszeit} = \text{Auftragsmenge} * \text{Stückzeit} * \text{Leistungsgrad}$$

Das Ergebnis dieser Rechnung geht in die Durchlaufterminierung ein.

3. Transportzeit

Die Transportzeit beinhaltet den Zeitbedarf für die Ortsveränderung der Werkstücke eines Auftrages vom vorhergehenden Arbeitsplatz zum nachfolgenden Arbeitsplatz. Die Transportzeit setzt sich aus zwei **Elementen** zusammen:

- Der **Förderzeit**, das ist der Zeitbedarf für das Befördern der Werkstücke von einem Arbeitsplatz zum nächsten Arbeitsplatz.
- Der **Transportwartezeit**, welche die während der Beförderung auftretenden Wartezeiten umfasst, bis die Beförderung jeweils fortgesetzt wird.

4. Liegezeit

Zwischen der Anlieferung eines Auftrages an einem Arbeitsplatz und der Arbeitsaufnahme einerseits und der Fertigstellung dieses Auftrages und dem Beginn des Transportes zum nächsten Arbeitsplatz andererseits besteht üblicherweise ein zeitlicher Puffer, der als Liegezeit bezeichnet wird. Die Liegezeit resultiert aus folgenden Faktoren:

- Unmöglichkeit einer exakten Terminierung
- Auswirkung von kurzfristigen Störeinflüssen
- Notwendigkeit von Arbeitspuffer für Bearbeitung und Transport zur Vermeidung von Wartezeiten.

Da die Durchlaufterminierung eine realistische Vorwegnahme des nachfolgenden Fertigungsablaufes sein muss, ist es erforderlich, in sie auch die störungsbedingten Liegezeiten einzubeziehen, soweit diese unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit erwartbar ist.

Zur Ermittlung der Liegezeit für die Durchlaufterminierung wird diese häufig in zwei **Zeitkomponenten** aufgespalten:

- Die **bearbeitungsabhängige Liegezeit**, die in einem Prozentsatz von der Bearbeitungszeit angegeben wird, z. B. 30% der Bearbeitungszeit.
- Die **konstante Liegezeit**, die in einem fixen Zeitmaß, z. B. 1 Stunde oder 1 Schicht

festgelegt wird. Sie kann generell oder für bestimmte Fertigungen gelten.

Gliederung der Vorgabezeit

Vorgabezeiten nach REFA sind Sollzeiten für von Menschen und Betriebsmitteln ausgeführte Arbeitsabläufe.

Vorgabezeiten für den Menschen beinhalten Grundzeiten, Erholzeiten und Verteilzeiten.

Die für den Menschen bestimmte Vorgabezeit wird **Auftragszeit**, die für das Betriebsmittel **Belegungszeit** genannt. Die Auftragszeit dient vorwiegend zur Lohnberechnung, die Belegungszeit für Termin- und Kapazitätsberechnungen.

Die Gliederung der Auftragszeit:

Die Auftragszeit T ist die vorgegebene Zeit für das Ausführen eines Auftrages durch den Menschen. Für die Auftragszeit T , die Zeit je Einheit t_e , sowie Grundzeit, Erholzeit und Verteilzeit gilt die folgend dargestellte Zeitgliederung. Dabei wird von dem häufigsten Fall der Praxis ausgegangen, dass in einem Auftrag **Rüsten** und **Ausführen** erforderlich werden. Das Ausführen besteht in m Wiederholungen des gleichen Vorganges.

Die **Auftragszeit** T errechnet sich aus der Rüstzeit t_r und der Ausführungszeit t_a .

$$T = t_r + t_a$$

Die **Rüstzeit** t_r ist die Vorgabezeit für das Auf- und Abrüsten in einem Auftrag durch den Menschen.

Die **Ausführungszeit** t_a ist die erforderliche Zeit für das Ausführen der Menge m eines Auftrages durch den Menschen.

Die **Zeit je Einheit** t_e ist die vorgegebene Zeit für die Ausführung eines Ablaufes durch den Menschen; sie bezieht sich im Allgemeinen auf die Mengeneinheit 1, 100, 1000.

Die **Mengeneinheit**, auf die sich die Vorgabezeit bezieht, dann 1, 100 oder 1000 Stück sein, wenn es sich um zählbare Mengen (Stück) handelt. Bei meßbaren Mengen kann sich die Einheit z. B. auf 1 kg oder auf andere Mengen beziehen.

$$T_a = m \cdot t_e$$

$$T = t_r + m \cdot t_e$$

Nach der Zeitgliederung für die Auftragszeit unterscheidet man folgende Grundzeiten.

t_{rg} **Rüst-Grundzeit**: die Zeit, während der der Mensch das Betriebsmittel auf- oder abrüstet.

t_g **Grundzeit**: die Zeit für das Ausführen einer Mengeneinheit durch den Menschen. Die Grundzeit t_g besteht aus der Summe der Sollzeiten von Ablaufabschnitten, die für die planmäßige Ausführung eines Ablaufes durch den Menschen erforderlich sind.

Die **Wartezeit** t_w beinhaltet die Summe der Sollzeiten aller Ablaufabschnitte mit Ablaufart ablaufbedingtes Unterbrechen, die bei der planmäßigen Ausführung eines Ablaufes durch den Menschen vorkommen.

Die **Rüsterholungszeit** t_{rer} und die **Erholungszeit** t_{er} bestehen aus der Summe der Sollzeiten aller Ablaufabschnitte, die für das Erholen des Menschen erforderlich sind.

Die Erholungszeit kann auch als prozentualer Erholungszuschlag z_{er} zur Grundzeit gegeben werden.

$$z_{er} = \frac{t_{er}}{t_g} \cdot 100$$

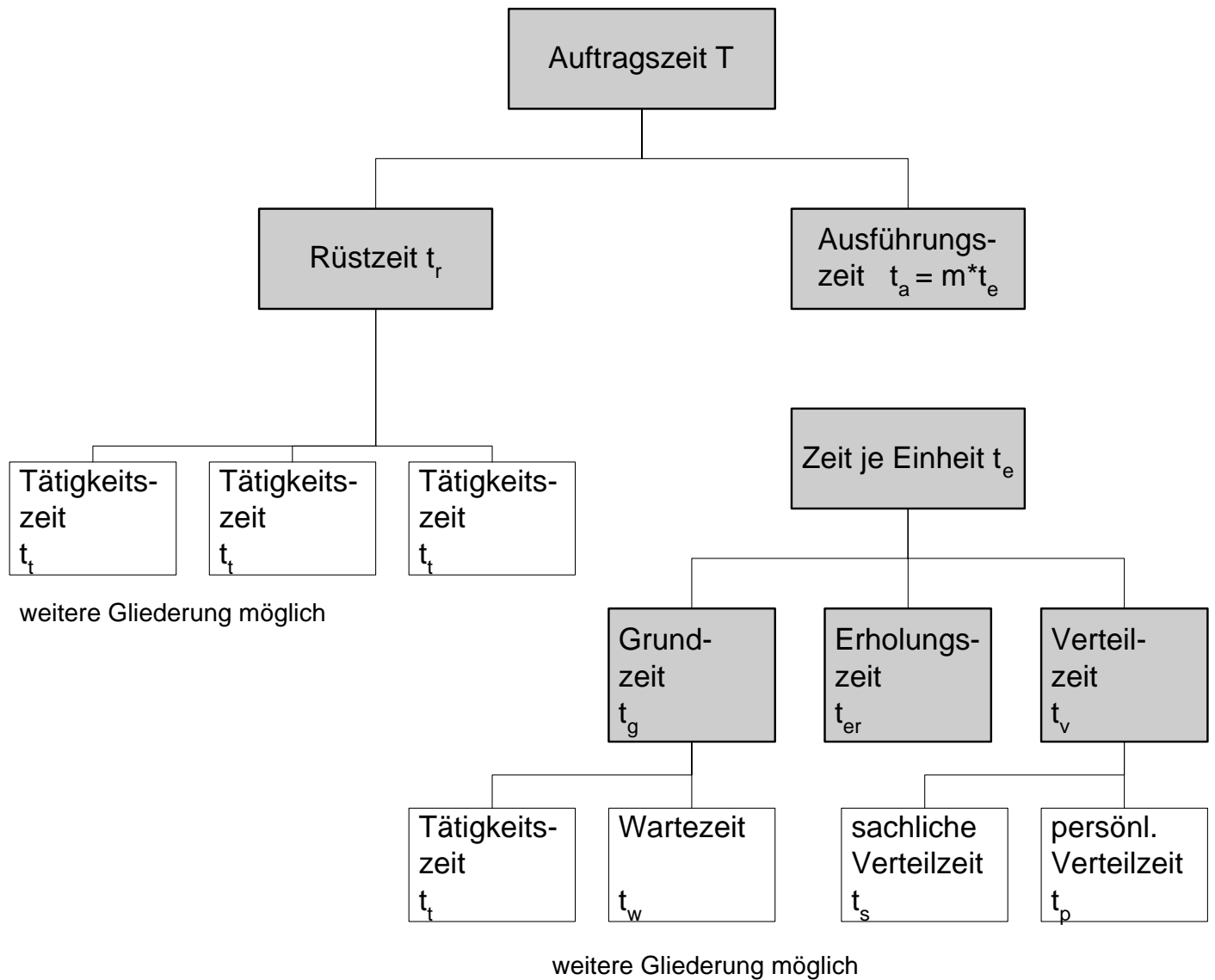
Die Verteilzeit t_v besteht aus der sachlichen Verteilzeit t_s (Arbeitsplatz bei Schichtbeginn vorbereiten, kleine Störung im Arbeitsablauf usw.) und der persönlichen Verteilzeit (persönliche Verrichtungen, Essen, Trinken usw.)

$$t_v = t_s + t_p$$

Da das Auftreten der Verteilzeiten und ihre jeweilige Dauer nicht genau vorausbestimmbar sind, wird die Verteilzeit häufig als prozentualer Zuschlagssatz zur Grundzeit ausgewiesen.

$$z_v = z_s + z_p$$

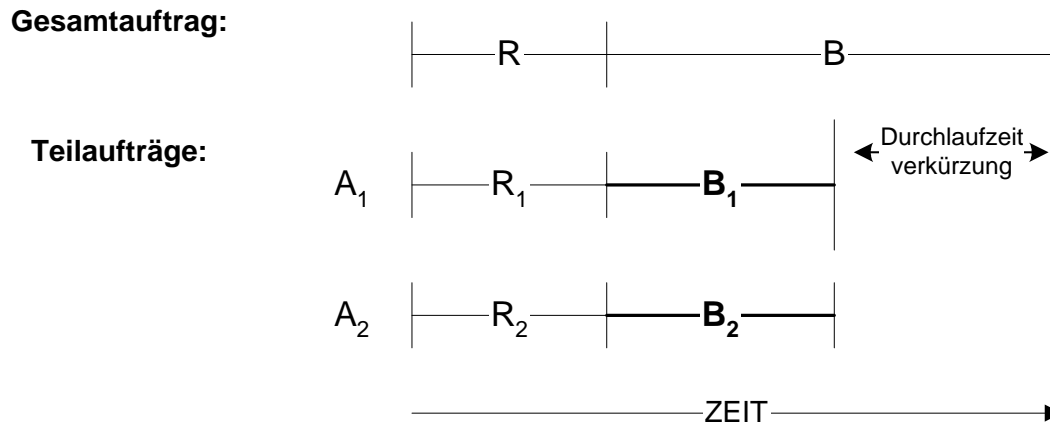
mit z_v : **Verteilprozentsatz**



Durchlaufzeitverkürzung

1. Losteilung

Die Auftragsmenge, die häufig auch als Los bezeichnet wird, kann in zwei oder mehrere kleinere Aufträge aufgeteilt werden. Dadurch verkürzt sich die Bearbeitungszeit für die kleinere Auftragsmenge gegenüber dem Gesamtauftrag:



Aus einer Losteilung ergeben sich folgende **Konsequenzen**:

- Die Durchlaufzeit verkürzt sich. Die Verkürzungszeit ergibt sich aus der Division der Bearbeitungszeit mit dem Divisor der Gesamtauftragsmenge.
- Die Rüstzeit vervielfacht sich entsprechend dem Divisor.

Voraussetzung für eine Losteilung ist:

- Die Losgröße muss größer als eins sein.
- Der für den Auftrag genannte Endtermin bezieht sich nur auf eine Teilauftragsmenge, so dass die restliche Auftragsmenge auch zu einem späteren Zeitpunkt fertig werden kann.
- Die durch die Losteilung erhöhten Kosten für das mehrfache Rüsten müssen gerechtfertigt sein.
-

Es wird deswegen in Abhängigkeit von den gegebenen Voraussetzungen unterschieden in:

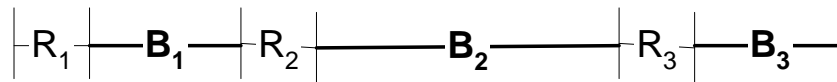
- Technisch mögliche Losteilung
- Mengenmäßig mögliche Losteilung
- Wirtschaftliche Losteilung.

2. Arbeitsgangsplittung

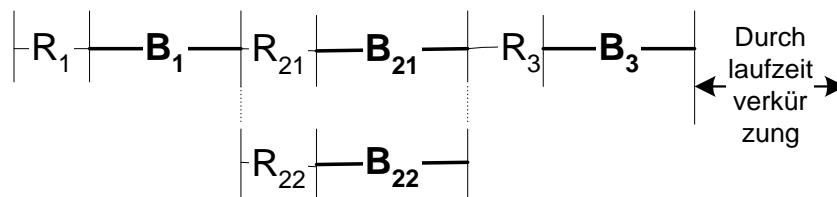
Während ein Auftrag bei der Losteilung in zwei oder mehrere Teilaufträge aufgeteilt wird, erfolgt bei der Arbeitsgangsplittung die Trennung eines Auftrages nur bei einem einzigen Arbeitsgang.

Dieser Arbeitsgang wird an zwei oder mehreren Arbeitsplätzen parallel durchgeführt:

Auftrag ohne Arbeitsgangsplittung:



Auftrag mit Arbeitsgangsplittung:



Voraussetzungen für eine Arbeitsgangsplittung sind:

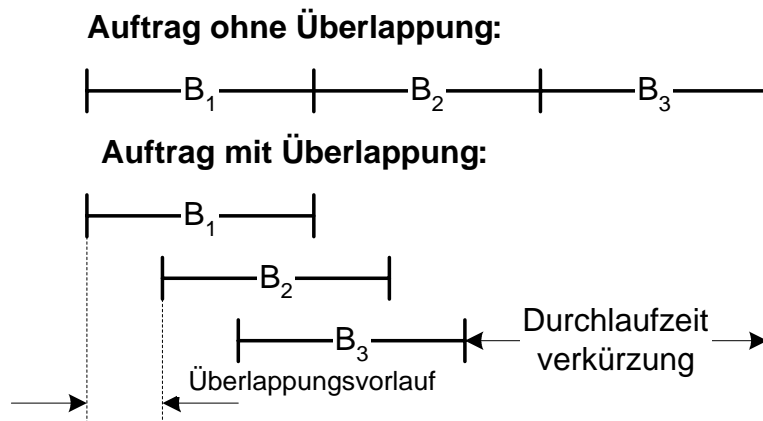
- Die Losgröße muss größer eins sein.
- Die dafür erforderlichen Arbeitsplätze, Werkzeuge, und Vorrichtungen müssen mehrfach verfügbar sein.
- Die durch das mehrfache Rüsten entstehenden Kosten müssen gerechtfertigt sein.
- Für die durch die Splittung verminderte Auftragsmenge muss geprüft werden, ob das für diese Menge gewählte Fertigungsverfahren noch richtig ist, da ein Fertigungsverfahren erheblich von der Auftragsmenge abhängt.

3. Überlappung

Die Durchlaufzeit verkürzt sich bei der Überlappung dadurch, dass zwei oder mehrere Arbeitsgänge zeitlich parallel durchgeführt werden. Die Parallelität kann nur teilweise sein, da ein Werkstück gleichzeitig nur an einem Arbeitsplatz bearbeitet werden kann.

Sobald das erste Werkstück eines Auftrages an einem Arbeitsplatz bearbeitet ist, kann es zum nächsten Arbeitsplatz gebracht und der nächste Arbeitsgang begonnen werden, ohne dass abgewartet wird, bis alle Werkstücke eines Auftrages am ersten Arbeitsplatz bearbeitet sind.

Das Prinzip der Überlappung weist folgende Skizze aus:



Voraussetzungen für eine Überlappung sind:

- Die Auftragsmenge muss größer eins sein.
- Die zusätzlichen Transportzeiten müssen realisiert und abgesichert werden, damit keine Wartezeiten entstehen, da bei diesem Verfahren kein oder nur ein kleiner Arbeitspuffer zur Verfügung steht.
- Die entstehenden zusätzlichen Kosten für den zusätzlichen Transport, die genauere Steuerung und Überwachung müssen gerechtfertigt sein.

Der in der Abbildung ausgewiesene Überlappungsvorlauf ergibt sich aus der Addition von Rüstzeit und Bearbeitungszeit für das oder die ersten Werkstücke.

Um in größerem Umfang Überlappungen in der Fertigung zu realisieren, ist eine genaue Arbeitsgangsteuerung erforderlich. Es bedarf dafür einer intensiven Feinsteuerung der Fertigung.

4. Ausweichen

Die Fertigungstechnik wird bestimmt durch die technischen Fertigungsverfahren und die Wirtschaftlichkeit der Verfahren.

In einigen Fertigungsbereichen kann es vorkommen, dass ein bestimmtes Fertigungsverfahren, das durch hohe Kosten und eine kurze Belegungszeit charakterisiert ist, wegen wirtschaftlicher Gründe nicht gewählt wird, sondern dafür ein Fertigungsverfahren eingesetzt wird, das geringere Kosten aufweist, aber eine hohe Belegungszeit besitzt.

Um die Durchlaufzeit zu verkürzen, kann geprüft werden, ob die Kostenerhöhung bei der Wahl des ersten Verfahrens nicht durch die erreichte Zeitminderung ausgeglichen wird.

5. Übergangszeitverkürzung

Die Übergangszeit oder Zwischenzeit gliedert sich in Transportzeit und Liegezeit.

Beide Zeiten können zur Verkürzung der Durchlaufzeit vermindert werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Verminderung nicht nur bei der Durchlaufterminierung erfolgt, sondern dass sie im Fertigungsdurchlauf tatsächlich realisiert wird.

Die **Verminderung der Transportzeit** kann erreicht werden:

- Durch besondere Transportmaßnahmen für zeitkritische Aufträge, z. B. durch Eilboten.
- Durch bevorzugten Transport für diese Aufträge, die z. B. durch eine farbliche Markierung kenntlich gemacht werden.

Zur **Verkürzung der Liegezeit** können folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Bevorzugung bei Warteschlangen durch Vergabe einer besonderen Priorität.
- Verzicht auf ablaufbedingte Liegezeiten, wie z. B. durch Stichprobenentnahme der Qualitätskontrolle ausschließlich während der Bearbeitungszeit.

Üblicherweise wird die Übergangszeitverkürzung durch einen **Reduktionsprozentsatz** beschrieben, z. B. eine Verkürzung um 10 oder 20%.

6. Rüstzeitminimierung

Die Verminderung des Zeitbedarfs für das Umrüsten von Maschinen und maschinellen Anlagen hat eine mehrfache positive **Wirkung**:

- Geringerer Arbeitszeitbedarf.
- Größere Betriebsmittelverfügbarkeit.
- Verkürzung der Durchlaufzeit.

7. Familienfertigung

Unter einer Familienfertigung wird die Zusammenfassung mehrerer Aufträge verstanden, deren Fertigungsverfahren gleich oder sehr ähnlich sind. Dadurch können sich mehrere Effekte ergeben:

- Verminderung des Rüstzeitbedarfs
- Einsatz eines besseren Fertigungsverfahrens
- Geringere Transporterfordernisse
- Höherer Leistungsgrad durch Lernkurvenwirkung

Aus der Familienfertigung kann sich folglich eine Verminderung im Hinblick auf die Kosten und die Durchlaufzeit ergeben.

Voraussetzung für die Familienfertigung ist eine fertigungstechnologische Klassifizierung, damit die fertigungstechnologischen Familien einfach gebildet werden können.

Methoden der Terminplanung

Für die Durchlaufterminierung können verschiedene Vorgehensweisen gewählt werden:

1. Vorwärtsterminierung

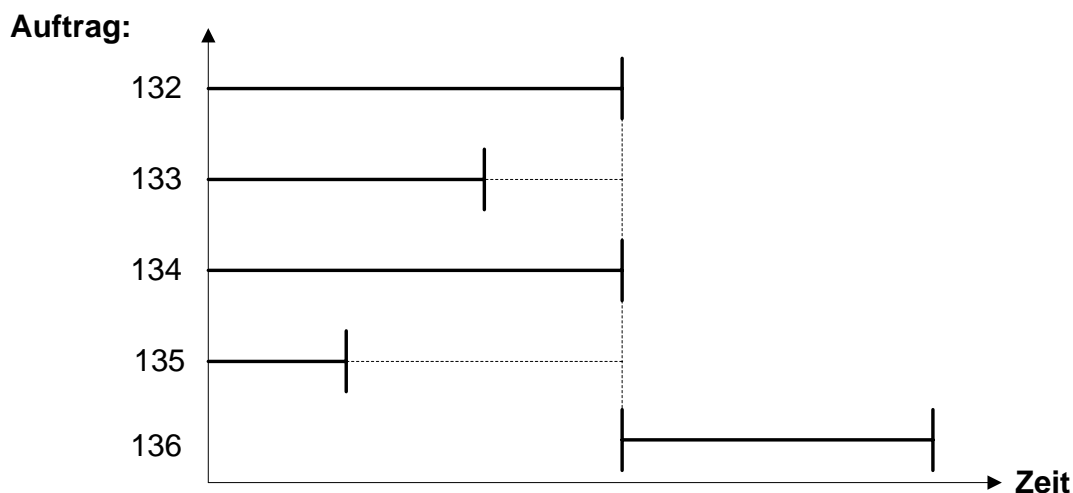
Die Vorwärtsterminierung, die auch als **progressive Terminierung** oder Terminierung mit frühestem Start bezeichnet wird, geht vom **Anfangstermin** aus. Von diesem Termin wird in die Zukunft gerechnet. Das Ergebnis der Terminierung ist der Endtermin.

Die Vorwärtsterminierung entspricht dem zeitlichen Ablauf der Fertigung.

Hängt ein nachfolgender Auftrag von mehreren vorangehenden, in ihrem Zeitbedarf unterschiedlichen Aufträgen ab, entstehen bei dieser Vorgehensweise zwangsläufig ungewollte Pufferzeiten und Lagererfordernisse.

Bei der Terminierung wird von der Erzeugnisgliederung ausgegangen. Dabei wird mit der Fertigung aller Teile zum Starttermin begonnen. Dadurch entsteht für viele Teile eine lange Zwischenlagerungszeit mit erhöhter Kapitalbindung.

Bei der Vorwärtsterminierung wird zum Starttermin die Dauer der einzelnen Vorgänge addiert. Außerdem sind Zeiten zwischen den Arbeitsvorgängen für Kontrolle und Transport vorzusehen und zum Fertigstellungszeitpunkt des abgeschlossenen Vorganges zuzurechnen. So entsteht der Starttermin für den folgenden Arbeitsvorgang.

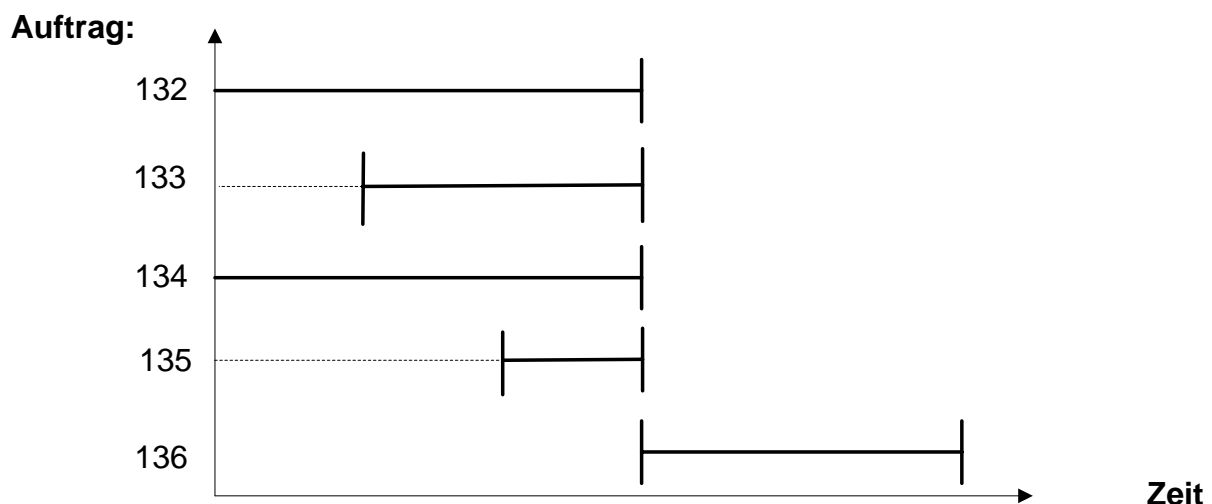


2. Rückwärtsterminierung

Die Rückwärtsterminierung oder **retrograde Terminierung** geht vom **Endtermin** aus und terminiert von diesem Termin in Richtung Gegenwart. Sie entspricht damit einer Terminierung mit spätestem Start.

Die Terminierung verläuft entgegen dem zeitlichen Ablauf der Fertigung. Bei der Rückwärtsterminierung wird von Zieltermin ausgehend rückwärts gerechnet, und so werden alle End- und Starttermine ermittelt. Vom Endtermin wird die Dauer des letzten Arbeitsvorganges abgezogen. So entsteht der Starttermin des letzten Arbeitsvorganges. Von diesem Starttermin sind Zeiten für Transport und Kontrolle abzurechnen; das ergibt den Endtermin des vorhergehenden Arbeitsvorganges usw.

Diese Vorgehensweise geht von dem Ziel aus, dass jeder Arbeitsgang so spät begonnen werden soll, dass eine Fertigstellung des Auftrages zum Endtermin gerade noch möglich ist. Die Liegezeiten und Bestände werden damit vermindert. Beim Auftreten von Störungen ist die Gefahr einer Terminüberschreitung sehr groß, da alle Zwischentermine auf dem spätesten zulässigen Zeitpunkt liegen und keine Pufferzeiten gegeben sind.



3. Kombinierte Terminierung

Diese Vorgehensweise ist allen **Netzplantechniken** eigen. Ausgehend von einem vorgegebenen Termin wird zunächst in der einen und unmittelbar darauf in der anderen

Richtung terminiert. Daraus ergeben sich für jedes Ereignis zwei Termine:

- Frühester Termin aus der Vorwärtsterminierung
- Spätester Termin aus der Rückwärtsterminierung.

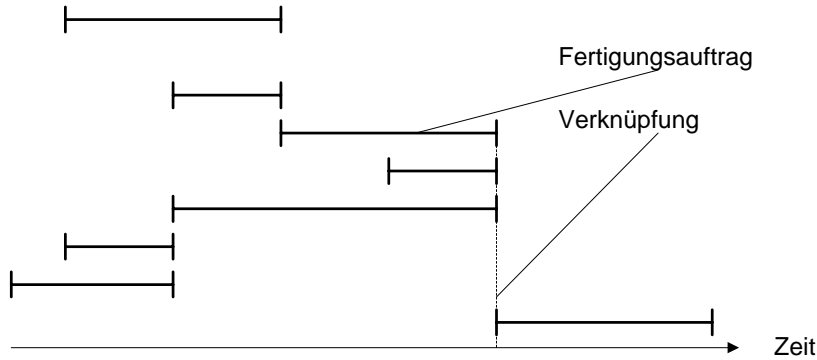
Aus der Differenz beider Termine können folgende Ergebnisse abgeleitet werden:

- Vorgänge, die keine Zeitreserven besitzen und damit besonders terminkritisch sind, liegen auf dem kritischen Pfad. Er verbindet alle pufferlosen Vorgänge.
- Eine Differenz zwischen beiden Terminen weist einen Puffer in Höhe des ermittelten Unterschiedes aus. Darunter ist nach DIN 69.900 die Zeitspanne zu verstehen, die für einen Vorgang über den Zeitbedarf hinaus zur Verfügung steht.

In den Netzplantechniken werden kritischer Pfad und Pufferzeiten immer ermittelt.

4. Verknüpfungsarten

Die einzelnen **Fertigungsaufträge** besitzen üblicherweise **keine zeitliche Unabhängigkeit**, sondern sind miteinander verknüpft.

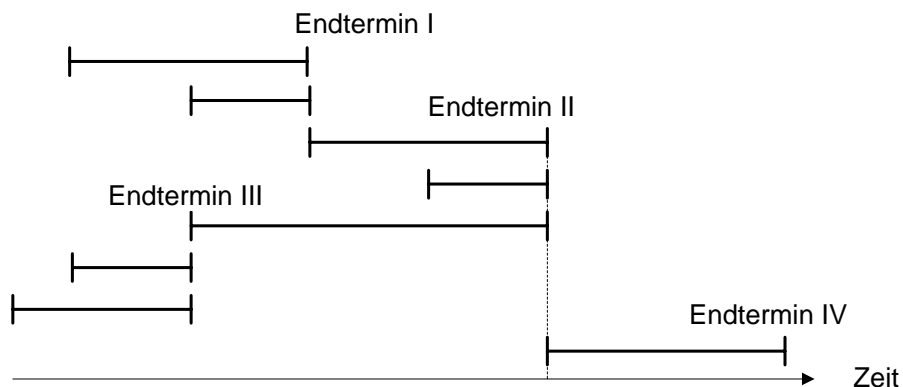


Im Hinblick auf die Art dieser zeitlichen Verknüpfung werden bei der Durchlaufterminierung drei Arten der Terminierung unterschieden:

4.1 Direkte Terminierung

Bei der direkten Terminierung wird auf eine unmittelbare Verknüpfung der abhängigen Aufträge verzichtet. Für jeden Fertigungsauftrag wird jeweils ein eigener Endtermin angegeben.

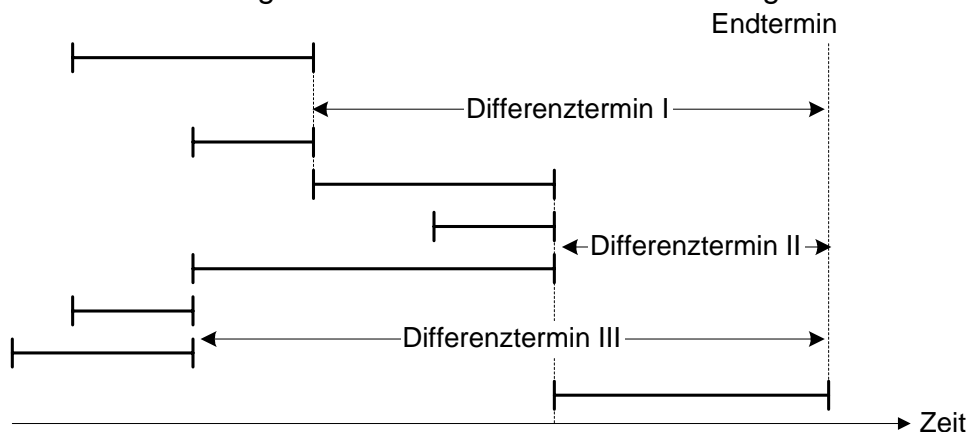
Dieser Endtermin leitet sich bei verknüpften Aufträgen aus dem Anfangs- bzw. Endtermin der davor oder danach zu bearbeiteten Aufträge ab:



4.2 Indirekte Terminierung

Bei der indirekten Terminierung wird eine Verknüpfung von abhängigen Aufträgen geschaffen, indem ihre Terminvorgabe auf das Enderzeugnis bezogen wird. Das geschieht durch die Vorgabe der Zeitdauer zwischen dem Endtermin des Auftrages und dem Endtermin des Enderzeugnisses für die Durchlaufterminierung. Diese Zeitdauer wird als **Differenztermin** bezeichnet.

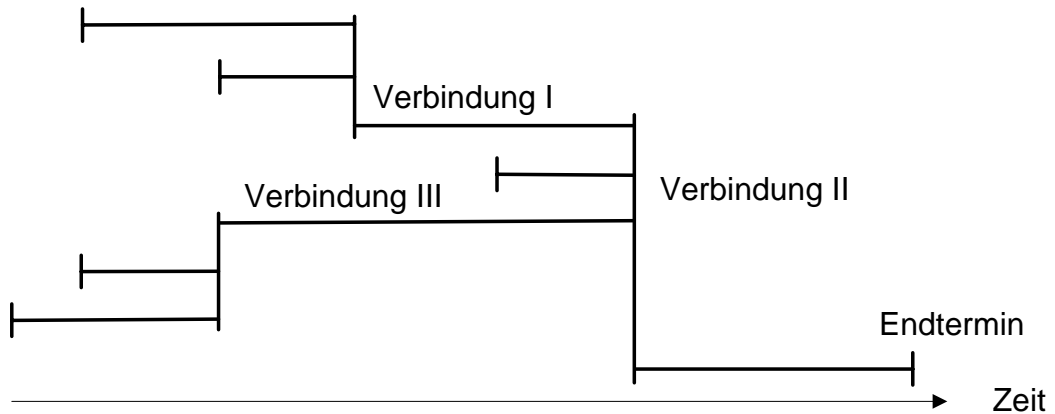
Die nachstehende Abbildung erläutert die indirekte Terminierung:



4.3 Netzterminierung

Bei der Netzterminierung werden die einzelnen Aufträge über Verbindungen miteinander verknüpft. Diese **Verknüpfungen** werden bei der Auftragsdatenermittlung im Rahmen der Auftragserarbeitung ermittelt und gespeichert.

Dadurch wird es möglich, die von den Betriebsaufträgen losgelösten Fertigungsaufträge zur Durchlaufterminierung miteinander zu verbinden und sie durchlaufend vom Rohstoff bis zum Enderzeugnis zu terminieren:



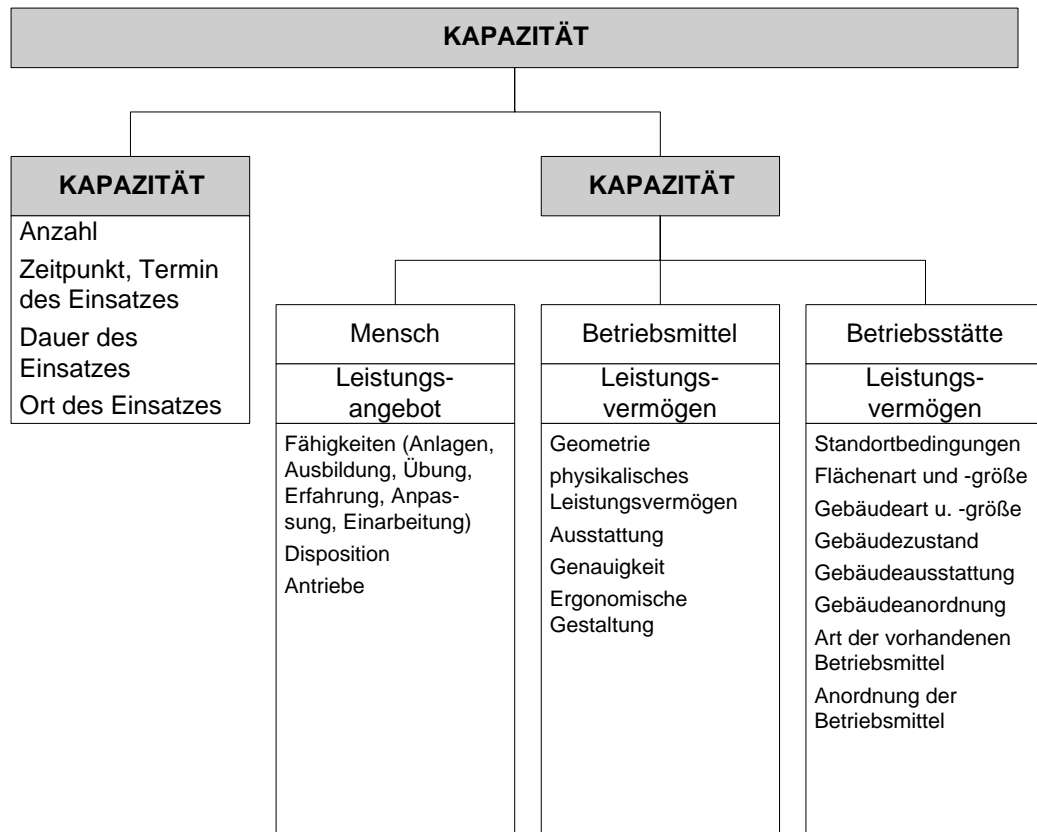
Grundbegriffe der Kapazitätswirtschaft

- **Kapazität** nach REFA:

Die Kapazitäten eines Arbeitssystems dienen zur Durchführung bestimmter Aufgaben und werden qualitativ und quantitativ beschrieben.

Kapazitäten können sein: Mensch, Betriebsmittel, Betriebsstätte.

- Die **qualitative Kapazität** des Menschen ist durch sein Leistungsangebot, die von Betriebsmitteln und Betriebsstätten durch ihr Leistungsvermögen beschrieben.
- Die **quantitative Kapazität** ist beschrieben durch die Anzahl von Menschen und Betriebsmitteln, durch den Zeitpunkt oder Termin und durch die Dauer und gegebenenfalls den Ort des Einsatzes.



- **Kapazitätsbestand** nach REFA:

Der Kapazitätsbestand ist die Kapazität, die für die Durchführung von Arbeitsaufgaben qualitativ und quantitativ zur Verfügung steht. Es gibt zwei Arten von Kapazitätsbestand:

1. Der **theoretische Kapazitätsbestand** ergibt sich, wenn alle Menschen bzw. Betriebsmittel eines Arbeitssystems während der gesamten Arbeitszeit einer Periode ungestört für die Durchführung der vorgesehenen Arbeitsaufgaben zur Verfügung stehen.
2. Der **reale Kapazitätsbestand** ergibt sich aus der Zeit innerhalb einer Periode, in der die Menschen bzw. Betriebsmittel eines Arbeitssystems unter Berücksichtigung von Störgrößen für die Durchführung der vorgesehenen Aufgaben tatsächlich zur Verfügung stehen.

- **Planungsfaktor:**

Das Verhältnis von realem zu theoretischem Kapazitätsbestand wird als Planungsfaktor p bezeichnet:

$$p = \frac{\text{realer Kapazitätsbestand}}{\text{theoretischer Kapazitätsbestand}}$$

- **Kapazitätsbedarf**

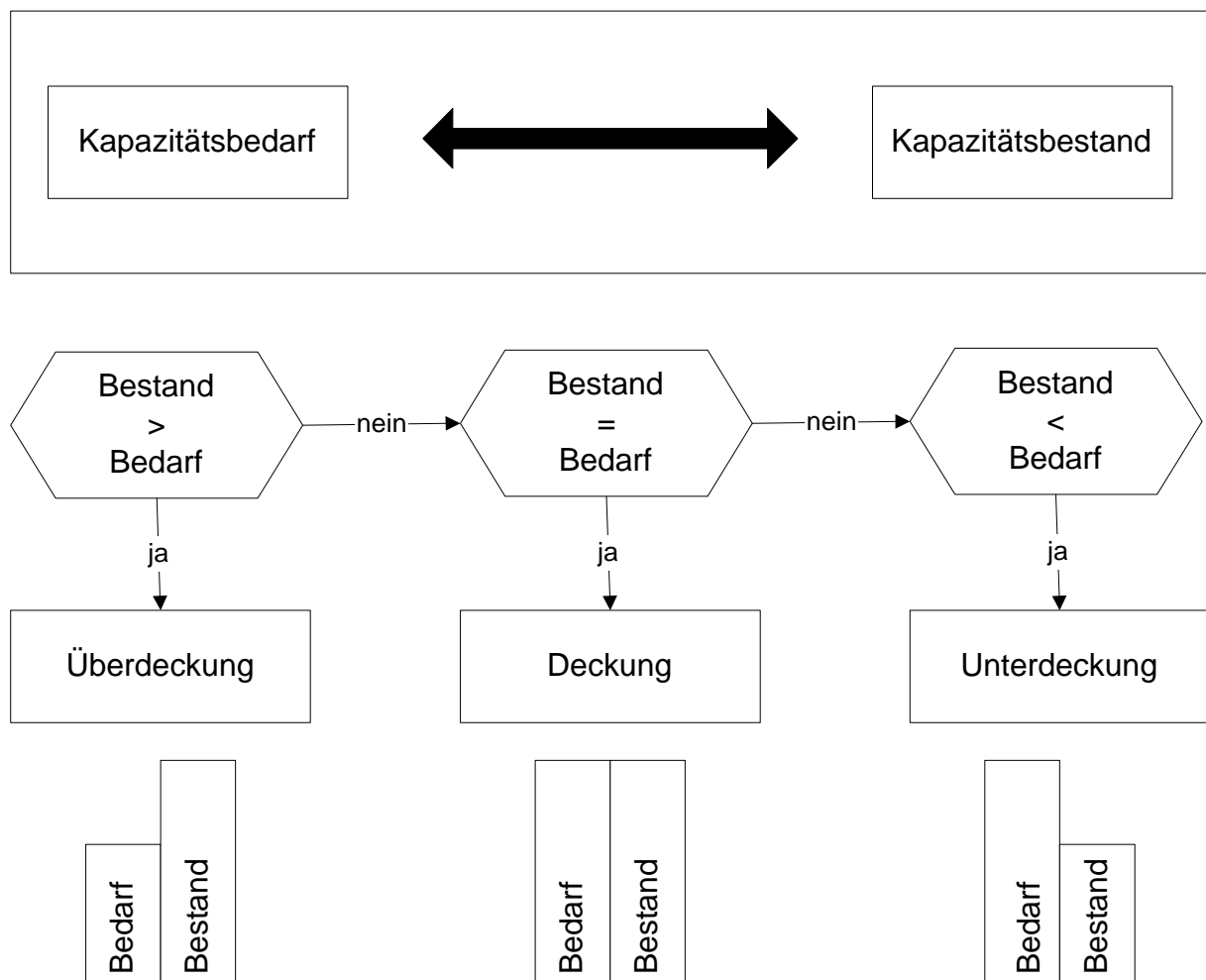
Der Kapazitätsbedarf ist die Kapazität, die zur Durchführung von Arbeitsaufgaben qualitativ und quantitativ erforderlich ist.

Kapazitätsauslastung

Die Planung der Kapazitätsauslastung soll unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Durchlaufterminierung die Wirtschaftlichkeit der Fertigung sichern.

Die **Durchlaufterminierung** und die **Kapazitätsauslastung** sind keine aufeinanderfolgenden Arbeitsgänge. Sie stehen in einem Verhältnis **gegenseitiger Wechselwirkung**. Deswegen müssen sie durch Rückkoppelungen miteinander vernetzt und oft in einem Arbeitsgang von PPS-Systemen durchgeführt werden.

Der Ausgangspunkt für die Kapazitätsauslastung ist die **verfügbare Kapazität**. Ihr muss die **benötigte Kapazität** gegenübergestellt werden. Daraus resultieren kapazitive Differenzen in Form von Minderauslastung und Überlastung.



1. Verfügbare Kapazität

Die Kapazität ist das Fertigungsvermögen eines Betriebes in einem Zeitabschnitt.

Die verfügbare Kapazität, die auch als effektive oder tatsächliche Kapazität bezeichnet wird, ist die Kapazität, die für die Kapazitätsauslastung maßgebend ist.

Die **Ermittlung** der verfügbaren Kapazität erfolgt in drei Stufen:

- Arbeitsplatz Erfassung
- Feststellung der Normalkapazität
- Ansetzen der effektiven Kapazität.

Das Ergebnis der ermittelten verfügbaren Kapazität muss so dokumentiert werden, dass alle erforderlichen Daten leicht wieder auffindbar sind.

Die **Dokumentation** erfolgt üblicherweise in einer Arbeitsplatzkartei bei manueller Bearbeitung oder in einer Arbeitsplatzstammdatei bei elektronischer Datenverarbeitung.

1.1 Arbeitsplatz Erfassung

Zunächst werden alle **selbständigen Arbeitsplätze** festgestellt, die eine Leistung unmittelbar für den Fertigungsprozess erbringen. Dabei sind nur die Arbeitsplätze zu erfassen, welche einsatzfähig sind.

Einsatzfähigkeit bedeutet, dass für einen Arbeitsplatz jeweils verfügbar sein müssen:

- die Maschinen und maschinellen Hilfsmittel,
- der oder die dort arbeitenden Mitarbeiter,
- die Arbeitsstelle, also zumindest ein Platz, an dem eine bestimmte Arbeit vorgenommen werden kann,
- die Ver- und Entsorgung für alle Arbeitserfordernisse.

In einer Arbeitsplatzgruppe können **planungsgleiche Arbeitsplätze** zusammengefasst werden. Eine Arbeitsplatzgruppe kann einen oder mehrere Arbeitsplätze umfassen. Die Erfassung der Arbeitsplätze muss einmalig durchgeführt werden.

1.2 Feststellung der Normalkapazität

Die Feststellung der **Normalkapazität** beinhaltet die Ermittlung des normalerweise verfügbaren zeitlichen Leistungsvermögens für alle Arbeitsplätze.

Zur Ermittlung der Normalkapazität ist es weiterhin erforderlich, alle regelmäßigen bereits erkennbaren **Kapazitätsminderungen** zu berücksichtigen, wie zum Beispiel:

- Betriebsferien
- Wartungen während der Arbeitszeit
- Regelmäßige Betriebsversammlung nach dem BetrVG
- Kurzarbeit
- Reinigungszeit während der Normalarbeitszeit.

Die Normalkapazität eines Arbeitsplatzes ergibt sich aus der Gleichung:

$\text{Kapazität} = \text{Schichtzahl} \cdot \text{Schichtdauer} - \text{normale Kapazitätsminderung}$
--

1.3 Ansetzen der effektiven Kapazität

Die Normalkapazität ist nicht mit der effektiv verfügbaren Kapazität identisch. Ursachen sind:

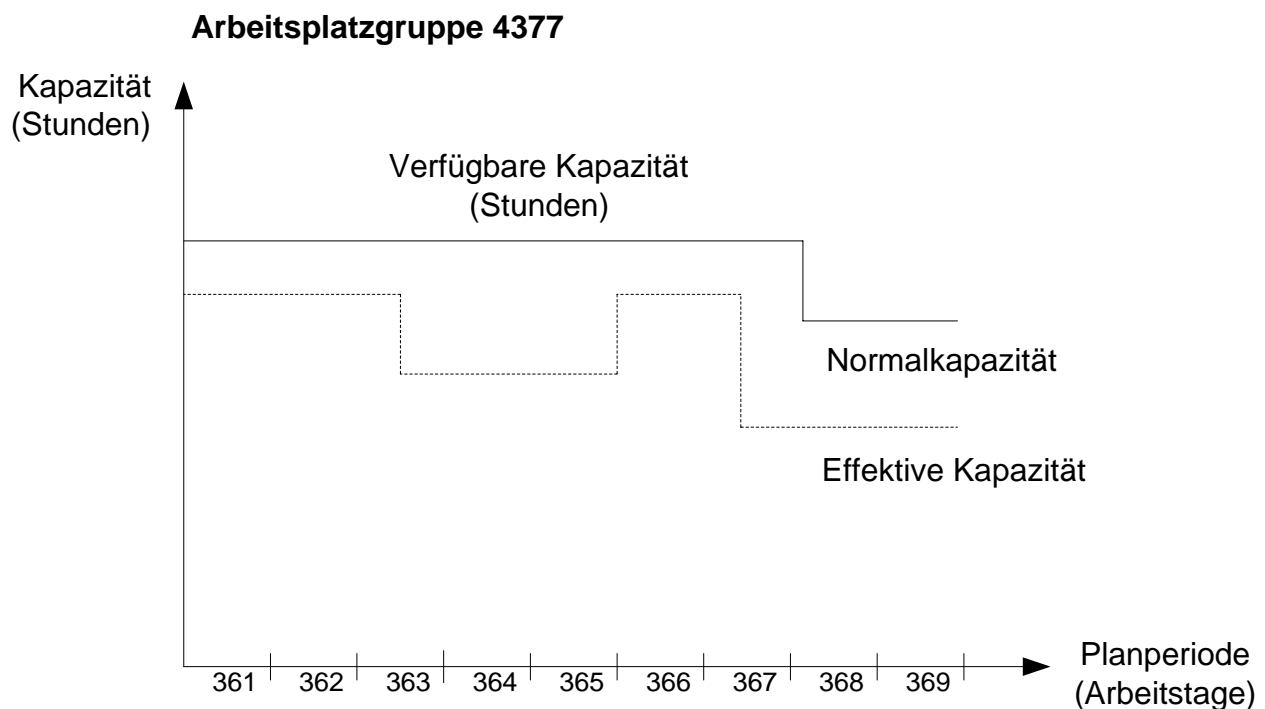
- Während lang- und mittelfristige Kapazitätsanpassungen, z. B. die Neuschaffung von Arbeitsplätzen, in die Normalkapazität eingehen, können **kurzfristige Anpassungen**, z. B. Überstunden oder Springer, nicht in der Normalkapazität berücksichtigt werden.

Solche Anpassungen erfolgen ohne größeren zeitlichen Vorlauf und können damit nur bei einer kurzfristigen Planung berücksichtigt werden.

- **Störungen** finden keine Berücksichtigung

Kennzeichen von Störungen sind ihre Unvorhersehbarkeit oder die Erkennbarkeit erst kurz vor ihrem Auftreten, z. B. Maschinendefekt oder erkrankter Mitarbeiter.

Zur besseren Übersichtlichkeit empfiehlt es sich, die verfügbare Kapazität für jede Arbeitsplatzgruppe grafisch auszuweisen:



2. Kapazitätsbedarf

Der Kapazitätsbedarf wird durch folgende **Daten** bestimmt:

- Fertigungsaufträge
- Arbeitspläne
- Arbeitsplätze
- Terminierungsergebnisse.

Zur **Errechnung** des Kapazitätsbedarfs ist es erforderlich, für jeden Fertigungsauftrag den Kapazitätsbedarf für jede erforderliche Arbeitsplatzgruppe für die entsprechende Planperiode zu bestimmen und die Ergebnisse zu addieren.

Der **Kapazitätsbedarf** ergibt sich aus der Formel:

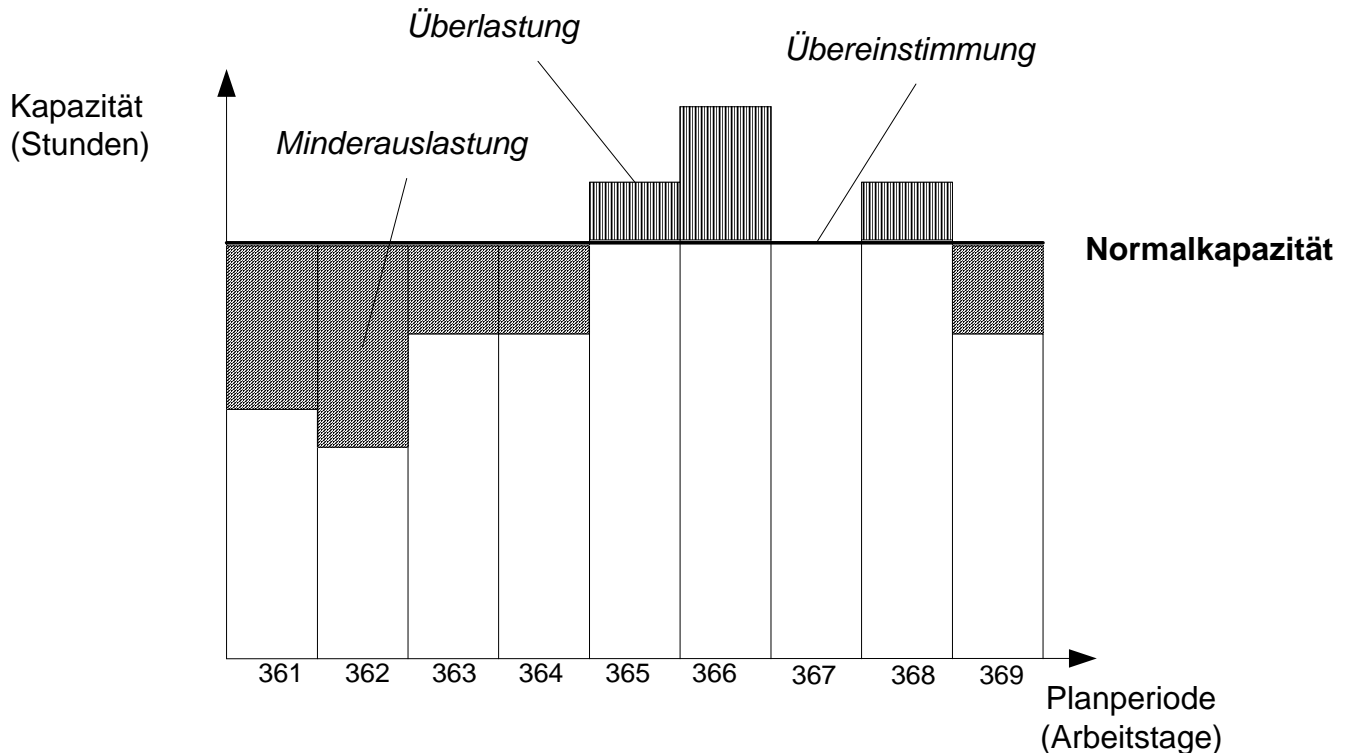
$$\text{Kapazitätsbedarf} = (\text{Auftragsmenge} \cdot \text{Stückzeit} + \text{Rüstzeit}) \cdot \frac{100}{\text{Leistungsgrad}}$$

3. Anpassung

Nach der Ermittlung der verfügbaren Kapazität und der benötigten Kapazität ist es erforderlich, beide Ergebnisse miteinander zu vergleichen.

Die Übereinstimmung oder Differenz zwischen beiden Kapazitätswerten wird durch eine **grafische Darstellung** besonders transparent, bei der von der für die Lang- und Mittelfristplanung bedeutsamen Normalkapazität ausgegangen wird:

Arbeitsplatzgruppe 4377



Die Aufgabe der Anpassung ist es, die erkannten Minderauslastungen und Überlastungen für jede Arbeitsplatzgruppe auszugleichen.

3.1 Kapazitätsanpassung

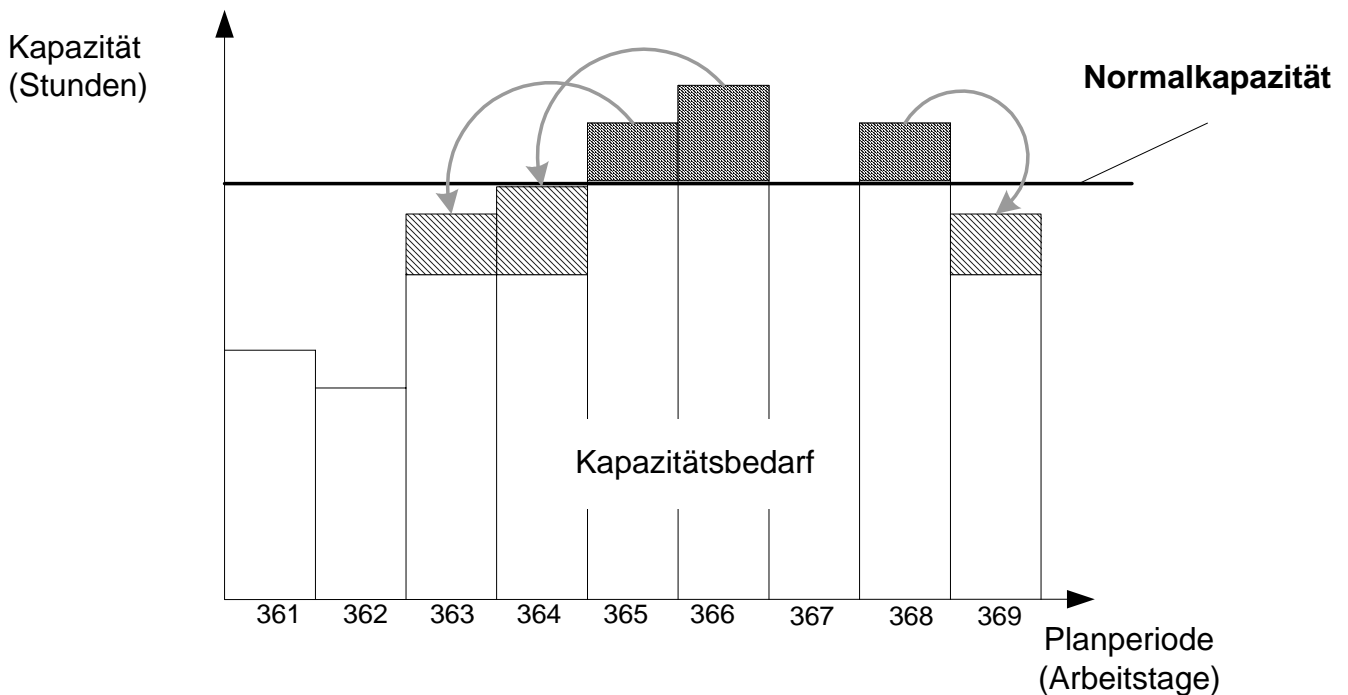
Eine Anpassung der Normalkapazität an den Kapazitätsbedarf kann beinhalten:

- **Kapazitätserweiterungen**, die folgende Maßnahmen umfassen können:
 - Vermehrung der Arbeitsplätze durch Beschaffung von Anlagen und Mitarbeitern,
 - Reaktivieren von Ersatzkapazität, vornehmlich durch Entmotten inaktiver Anlagen und der Einstellung zusätzlicher Mitarbeiter,
 - Vergrößerung der Kapazitätsausnutzung durch Erweiterung der Schichtzahl
 - Einsatz von ausbringungsstärkeren Arbeitsplätzen anstelle quantitativ schwächeren Fertigungsplätzen, soweit quantitativ hochwertigere Anlagen verfügbar sind,
 - Vergabe von einzelnen Arbeitsgängen an Fremdfirmen in Form von Lohnaufträgen,
 - Einführung von Überstunden über einen bestimmten Zeitraum.
- **Kapazitätsverminderungen**, die aus mehreren Maßnahmen bestehen können:
 - Abbau von Arbeitsplätzen durch Veräußerung der Anlagen und Freistellung von Arbeitskräften,
 - Inaktivieren von Arbeitsplätzen durch Einmotten von Maschinen,
 - Abbau von Überstunden,
 - Verminderung der Schichtzahl,
 - Einführung von Kurzarbeit über einen begrenzten Zeitraum.
- **Kapazitätsstrukturierungen**, die eine andersartige Verwendung von Kapazitätseinheiten verursachen.

3.2 Terminanpassung

Die terminliche Anpassung des Kapazitätsbedarfs an die Normalkapazität beinhaltet vor allem das **Vorziehen oder Zurückverlegen von Terminen**, damit der Kapazitätsbedarf abgedeckt wird. Voraussetzung dafür ist, dass diese terminlichen Änderungen im Rahmen eines vorhandenen Puffers erfolgen:

Arbeitsplatzgruppe 4377



Bestehen keine terminlichen Puffer aufgrund der Durchlaufterminierung, so ist es dazu notwendig, wenn nicht die Ecktermine verändert werden sollen, durch die Verfahren der Durchlaufzeitverkürzung gezielt Terminpuffer zu schaffen, um damit Termine vorziehen oder zurückverlegen zu können. Selbstverständlich kann auch eine Veränderung der Auftragsecktermine in Erwägung gezogen werden.

3.3 Auftragsanpassung

Eine Auftragsanpassung beinhaltet die **Angleichung** des Kapazitätsbedarfes an die Normalkapazität. Sie wird erreicht durch:

- Die Vergabe von Aufträgen an andere Unternehmen, die bisher selbst gefertigt wurden,
- Die Hereinnahme von Lohnaufträgen, wenn die eigene Kapazität nicht ausgelastet ist.

3.4 Verfahrenspassung

Die Verfahrensanpassung ist von der technischen Elastizität der gegebenen Kapazität abhängig. Hierunter wird das Vermögen verstanden, dass Arbeitsplatzgruppen sich gegenseitig ersetzen. Ein überwiegend aus Spezialmaschinen bestehender Maschinenpark besitzt eine geringere Elastizität als eine vorwiegend aus Universalmaschinen zusammengesetzte Kapazitätseinheit.

1. Fertigungssteuerung

Teilweise wird die Werkstattsteuerung auch als Fertigungssteuerung bezeichnet. Sie befasst sich im Gegensatz zur Fertigungsplanung unmittelbar mit der Durchführung, Steuerung (Lenkung) und Überwachung des Fertigungsprozesses.

Zur Fertigungssteuerung zählen insbesondere

- Bereitstellung der Betriebsmittel, Werkstoffe und Arbeitskräfte entsprechend den Bedarfsplänen
- Erstellung bzw. Bereitstellung sämtlicher Fertigungsunterlagen und Arbeitsbegleitpapiere
- Fertigungskontrolle.

2. Bereitstellung

Beim **Bringsystem** werden die auftragsbezogenen Materialien, Werkzeuge, Vorrichtungen und die Auftragsunterlagen zum festgesetzten Termin am Arbeitsplatz angeliefert.

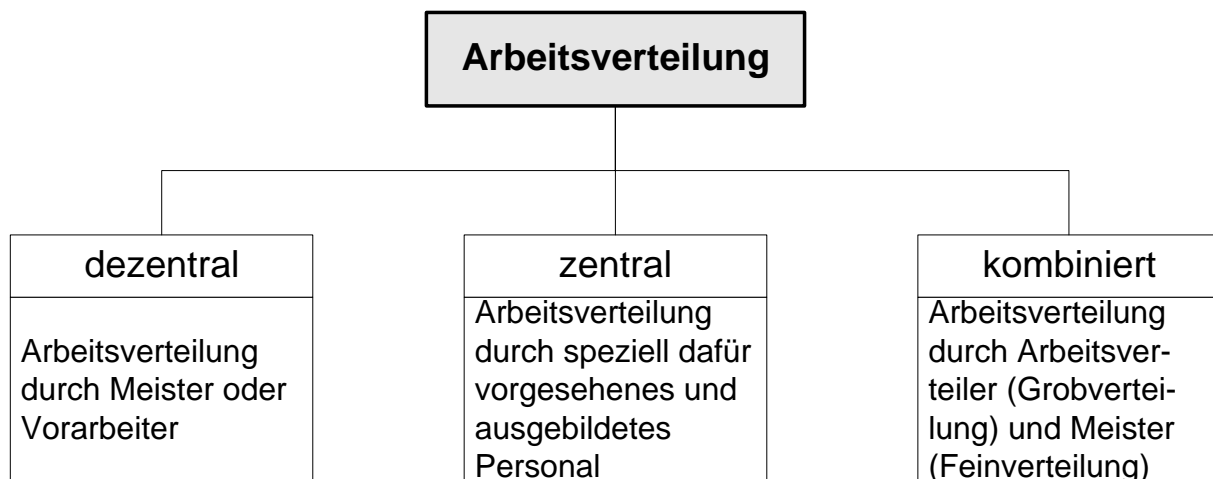
Beim **Holsystem** sind alle Materialien und die Auftragsunterlagen von den jeweiligen vorgelagerten Stellen abzuholen. Dort sind sie nach einem Bereitstellungsterminplan abholbereit.

Beim **kombinierten System** werden die Materialien am Arbeitsplatz angeliefert. Die Arbeitspapiere (Zeichnung, Lohnschein u. ä.) werden von den Betriebsvorgesetzten ebenfalls gebracht. Werkzeuge müssen von einem Werkzeugmagazin geholt werden.

3. Arbeitsverteilung

Die Arbeitsverteilung ist ein wichtiges Aufgabengebiet für den Industriemeister. Sie hat die Aufgabe, die einzelnen Arbeitsplätze mit Arbeitsaufgaben zu versorgen, den termingerechten Arbeitsablauf zu sichern, auftretende Engpässe rechtzeitig zu melden und Vorschläge zur Abhilfe zu machen.

Die Arbeitsverteilung kann dezentral, zentral oder kombiniert durchgeführt werden:



Die Arbeitsverteilung wird **dezentral** ausgeführt, wenn ein geringer Entscheidungsspielraum vorhanden ist. Es wird nach dem aktuellen Stand an den Arbeitsplätzen entschieden. Eine dezentrale Arbeitsverteilung ist vorteilhaft, wenn die

- Anzahl der bereitgestellten Aufträge klein ist,
- Auftragszeiten kurz sind,
- zu betreuende Zahl der Arbeitsplätze gering ist,
- Ausführung der Aufgabe an bestimmte Personen oder Betriebsmittel gebunden ist.

Die **zentrale** Arbeitsverteilung kommt meist bei großen Vorräten an bereitgestellten Aufträgen mit langen Durchlaufzeiten zur Anwendung. Bei der zentralen Arbeitsverteilung ist ein gut funktionierendes Rückmeldesystem für fertiggestellte Aufträge bzw. Arbeitsvorgänge und bei aufgetretenen Störungen erforderlich. Der ständige Kontakt zwischen Arbeitsverteilung und ausführender Stelle gewährleistet die Funktion der zentralen Arbeitsverteilung.

Bei der **kombinierten** Arbeitsverteilung wird die Grobverteilung zentral und nach Rücksprache mit dem Betriebsvorgesetzten vorgenommen. Der Meister oder Vorarbeiter übernimmt die Feinverteilung. Auch bei dieser Form ist eine gute Zusammenarbeit und Absprache zwischen der zentralen Verteilungsstelle und den Industriemeistern erforderlich.

4. Fertigungsüberwachung

Kontrolle bedeutet: Sollwerte mit Istwerten vergleichen. Anschließend sind die nötigen Maßnahmen zu ergreifen, um das System wieder auf die Sollwerte auszurichten.

Das Überwachen besteht nach REFA in dem Feststellen der Aufgabenerfüllung bzw. der Abweichung der Ist- von den Solldaten.

Man unterscheidet ein Überwachen **im engeren Sinne** (betrifft Mengen und Termine) und ein Überwachen **im weiteren Sinne** (Qualitätsüberwachung, Kostenüberwachung, Betriebsmittelüberwachung und Überwachen von Arbeitsbedingungen).



Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung

1. Definition

Planung ist die Analyse einer später in der Realität ablaufenden Handlung. Die Arbeitsplanung umfasst alle einmalig auftretenden Planungsmaßnahmen für die Erstellung einer Leistung. Dabei sind die Wirtschaftlichkeit, die fertigungsgerechte Gestaltung des Erzeugnisses, des Arbeitsablaufes, der Betriebsmittel, der Arbeitsverfahren und Methoden sowie Bereitstellung der Menschen und Betriebsmittel zu beachten.

Nach dem VDI umfasst die Arbeitsplanung alle einmalig auftretenden Planungsmaßnahmen, um den Arbeitsablauf festzulegen und alle Maßnahmen, welche die Durchführung des Arbeitsablaufes ermöglichen.

Durch die Arbeitsplanung wird für jedes Teil, Halbfabrikat und Enderzeugnis festgelegt,

- - in welcher Weise: Arbeitsgänge
 - - in welcher Reihenfolge: Arbeitsablauf
 - - auf welchen Maschinen: Arbeitsplätze
 - - mit welchen Hilfsmitteln: Werkzeuge, Vorrichtungen und Programme
 - - mit welchem Zeitbedarf: Arbeitszeit
- gefertigt werden soll.

2. Aufgaben

Durch die Arbeitsplanung wird eine Reihe von Aufgaben erledigt:

- Die **Fertigungsgestaltung**, mit welcher das Fertigungsverfahren bei gegebenen Betriebsmitteln und Mitarbeitern festgelegt wird.
- Die **Betriebsmittelplanung**, die sowohl die Beteiligung an der Auswahl und Beschaffung von Betriebsmitteln als auch die Konstruktion und Fertigung von Betriebsmitteln enthält.
- Die **Zeitermittlung**, die sich auf die fertigungsrelevanten Zeiten bezieht, beispielsweise auf die Rüstzeit, Bearbeitungszeit, Transportzeit und Liegezeit.
- Die **Transportplanung**, notwendig, wenn besondere Transporteinrichtungen benötigt werden.

Daneben werden von der Arbeitsplanung oft weitere Aufgaben gelöst, beispielsweise die Arbeitsplatzgestaltung, die NC-Programmierung der Maschinen oder die Qualitätsplanung.

3. Verwendung

Die Ergebnisse der Arbeitsplanung werden für eine Vielzahl von Aufgabendurchführungen benötigt:

- **Fertigungsdurchführung**
- **Terminierung**
- **Kapazitätsauslastung**
- **Erstellung der Werkstattpapiere**
- **Werkstattsteuerung**
- **Kalkulation**
- **Lohnrechnung**
- **Qualitätssicherung**

4. Wirkungsbereich

Der Wirkungsbereich der Arbeitsplanung geht über den Verwendungsbereich der Ergebnisse der Arbeitsplanung weit hinaus. Die Arbeitsplanung übt eine nachhaltige Wirkung auf mehrere Bereiche aus:

- Auf die **Konstruktion**, welche von der Arbeitsplanung im Hinblick auf die gegebenen Fertigungsmöglichkeiten fertigungstechnologisch beraten wird. Wenn die Fertigung verbessert werden kann, sollte sie konstruktive Änderungen veranlassen.
- Auf die **Beschaffung**, denn der Ausgangspunkt jeder Arbeitsplanung für ein bisher noch nicht gefertigtes Erzeugnis ist für jedes Werkstück eine Outsourcing- oder Make-or-buy-Analyse. Damit wird ermittelt, ob ein Werkstück selbst gefertigt werden soll oder ob es zu beschaffen ist.
- Auf die **Lohnvergabe**, den die Arbeitsplanung bestimmt nicht nur für Werkstücke, sondern auch für jeden einzelnen Arbeitsgang, ob er im eigenen Unternehmen oder von anderen Betrieben durchgeführt werden soll. Ein Outsourcing von Arbeitsgängen an Lohnfertiger kann aus verschiedenen Gründen erfolgen, beispielsweise wegen fehlender Betriebsmittel, zu geringen Know-how oder zur Kosteneinsparung.
- Auf den **Kundendienst**, welchen die Arbeitsplanung bei kundendienstbedürftigen Erzeugnissen berät, oft auch Reparaturverfahren vorgibt und die Ersatzteilstrategie festlegt.
- Auf die **Prozessorganisation**, weil die Arbeitsplanung den Fertigungs-, Material- und Informationsfluss in der Fertigung bestimmt. Damit übt die Arbeitsplanung einen wesentlichen Einfluß auf die Ablauforganisation – zumindest des Fertigungsbereiches – aus.

Daneben wirkt die Arbeitsplanung auch in den Personalbereich hinein, da sie wesentlich die Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter bestimmt.

5. Umfang und Einordnung

Der Umfang der Arbeitsplanung kann unterschiedlich festgelegt werden. Neben der Arbeitsplanung für die Fertigungsabteilungen im engeren Sinn können in den Aufgabenbereich der Arbeitsplanung einbezogen werden:

- Die Erarbeitung der **Qualitätsvorgaben** und damit die Qualitätsplanung. Das Ergebnis kann im Arbeitsplan oder auch in einem speziellen Prüfplan vorgegeben werden.
- Die Planung für die verschiedenen Arten von **Verpackungen**, beispielsweise für Normal-, Luft- oder Seefracht.
- Die Planung der **Außenmontage**, die in Montageplänen der Außenmontage vorgegeben werden,
- Die **Instandhaltung** der Betriebsmittel.

Arbeitsplanung, Qualitätsmanagement und Fertigungssteuerung organisieren, planen, steuern und kontrollieren die Fertigung.

6. Arbeitsplan

Das Ergebnis der Arbeitsplanung ist der **Arbeitsplan**, der die Zeichnungen und Stücklisten um diejenigen Aufgaben ergänzt, die für die Ausführung der Fertigung erforderlich sind. Er ist die auftragsunabhängige Dokumentation des Arbeitsablaufes für die Fertigung aller Teile, Halbfabrikate und Enderzeugnisse und wird – auf jeweils eine Fertigungsstufe bezogen – für alle zu fertigenden Stücklistenpositionen erstellt.

In einem Arbeitsplan für die Fertigung eines Teiles, einer Baugruppe oder eines Erzeugnisses werden mindestens folgende Angaben gemacht:

- Aufzählung der erforderlichen Arbeiten in logischer Reihenfolge.
- Zu jedem Arbeitsgang Arbeitsplatz und/oder Betriebsmittel
- Vorgabe der Arbeitszeit und Lohngruppe
- Einzusetzendes Material (⇒ Schnittstelle zur Materialplanung)

Vereinfachtes Beispiel:

ARBEITSPLAN				
Sachnummer: 234 567		Bezeichnung: Lagerbolzen		
Material:				
Sachnummer		Bezeichnung	MEE	Menge
123 456		Rundstahl	cm	3
Arbeitsablauf				
AG-Nr.	Arbeitsgang	Arbeitsplatz	Rüstzeit	Stückzeit
010	Abstechen	8412	-	30
020	Entgraten	8417	-	25
030	Drehen	7884	120	60
.
.
.

6.1 Arten

Eine Unterscheidung der verschiedenen Arten von Arbeitsplänen ist nach den folgenden **Gliederungspunkten** zweckmäßig:

a) Objekt

Arbeitspläne können sich auf eine Werkstückart oder auch auf verschiedene Werkstückarten beziehen. Entsprechend lassen sich wie **Arten** unterscheiden:

- **Einzelarbeitsarbeitspläne**, die nur eine einzige Werkstückart betreffen.
- **Sammelarbeitspläne**, die sich auf mehrere verschiedene, aber ähnliche Werkstückarten beziehen. Bei den Sammelarbeitsplänen werden zwei **Arten** unterschieden: **Standardarbeitspläne** und **Alternativarbeitspläne**.

b) Fertigungsstufe

- **Teilefertigungspläne**, die bei der mechanischen Fertigung von Einzelteilen benutzt werden. Sie enthalten üblicherweise im Materialteil nur eine einzige Werkstoffposition.
- **Montagepläne**, die entweder einen Materialteil mit mehreren Positionen oder überhaupt keinen Materialteil enthalten. Dann wird dem Arbeitsplan die entsprechende Stückliste beigegeben.

c) Aufgabe

- Fertigungsarbeitsplan
- Reparaturarbeitsplan für Erzeugnisse
- Wartungsarbeitsplan für Erzeugnisse
- Reparaturarbeitsplan für Betriebsmittel
- Wartungsarbeitsplan für Betriebsmittel.

d) Technologie

- **Verrichtungsarbeitspläne**, bei denen die einzelnen Arbeitsverfahren in Form von Arbeitsgängen vorgegeben werden. Die Verrichtung der Mitarbeiter steht im Vordergrund der Arbeitspläne.
- **Fertigungstechnologische Arbeitspläne**, die eine verfahrenstechnologische Beschreibung enthalten. Sie werden beispielsweise für Transferstraßen benutzt.

e) Form

- Volltext-Arbeitsplan
- Kurztext- Arbeitsplan, evtl. ergänzt durch **Arbeitshandbücher**.

6.2 Inhalt

Der Inhalt von Arbeitsplänen umfasst:

a) Kopfdaten

Im Kopfteil des Arbeitsplanes werden alle allgemeinen Angaben ausgewiesen, wie beispielsweise Sachnummern, Benennung, Arbeitsplanart, Losgrößenbereich, Transportangaben.

b) Materialdaten

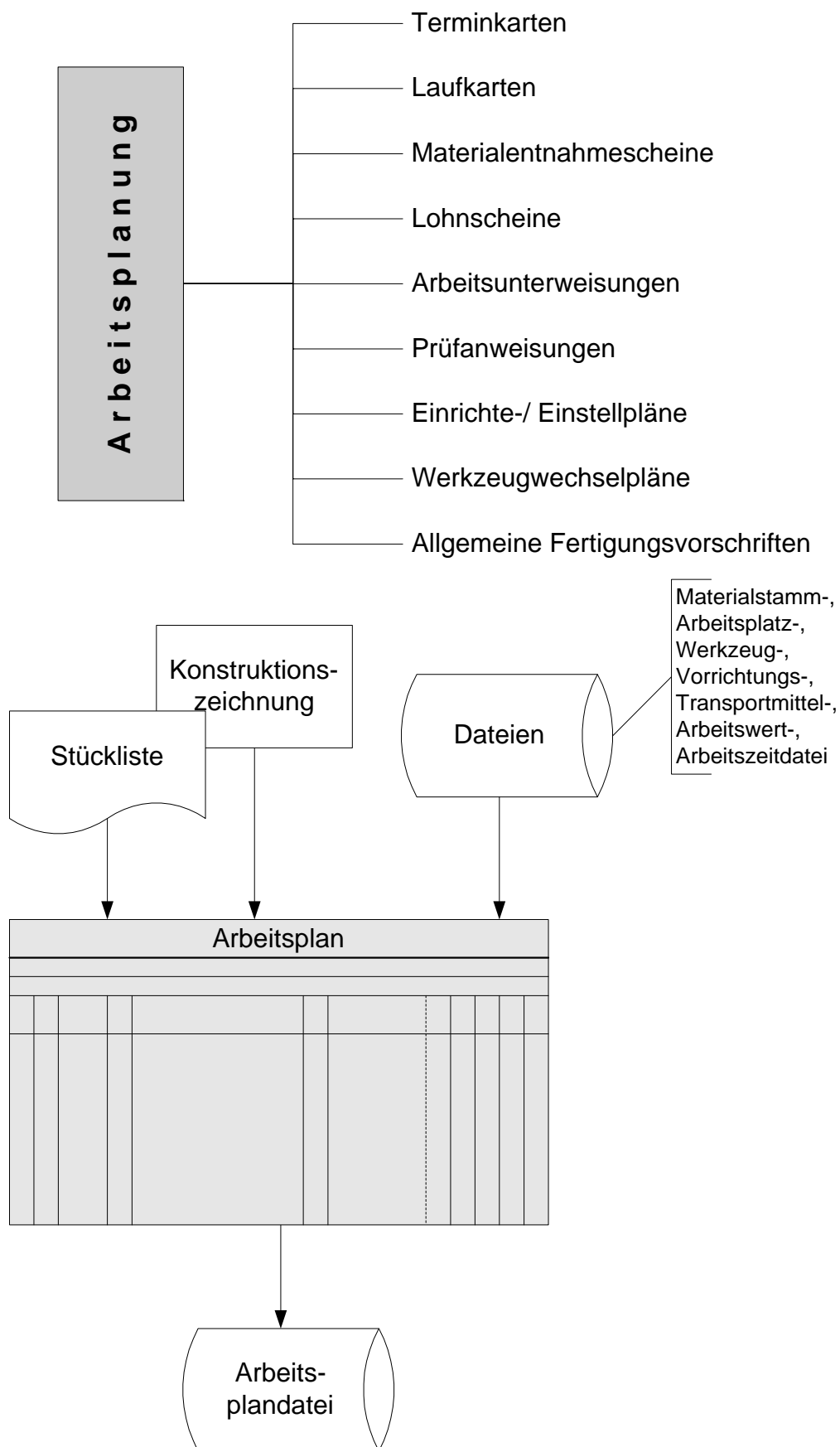
Sachnummer, Benennung, Mengeneinheit (Stück, m, kg usw.) und Menge.

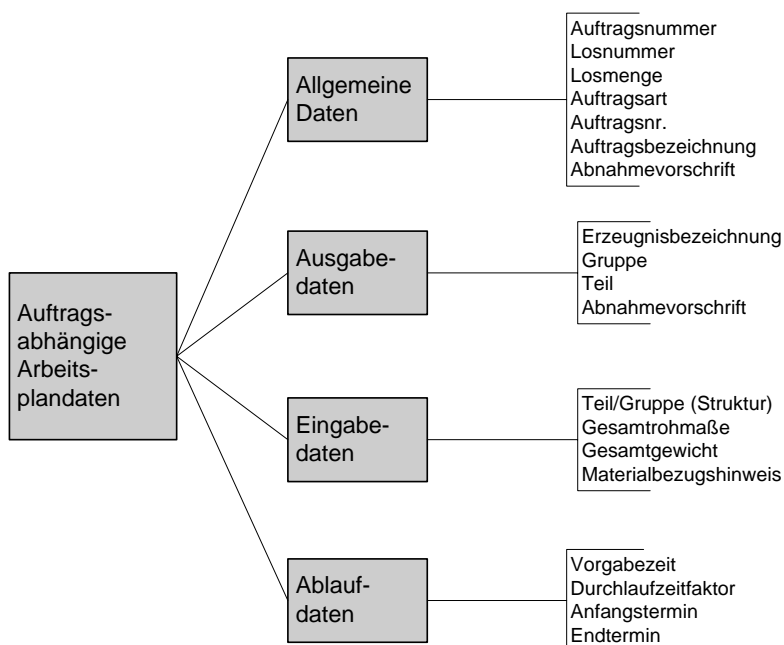
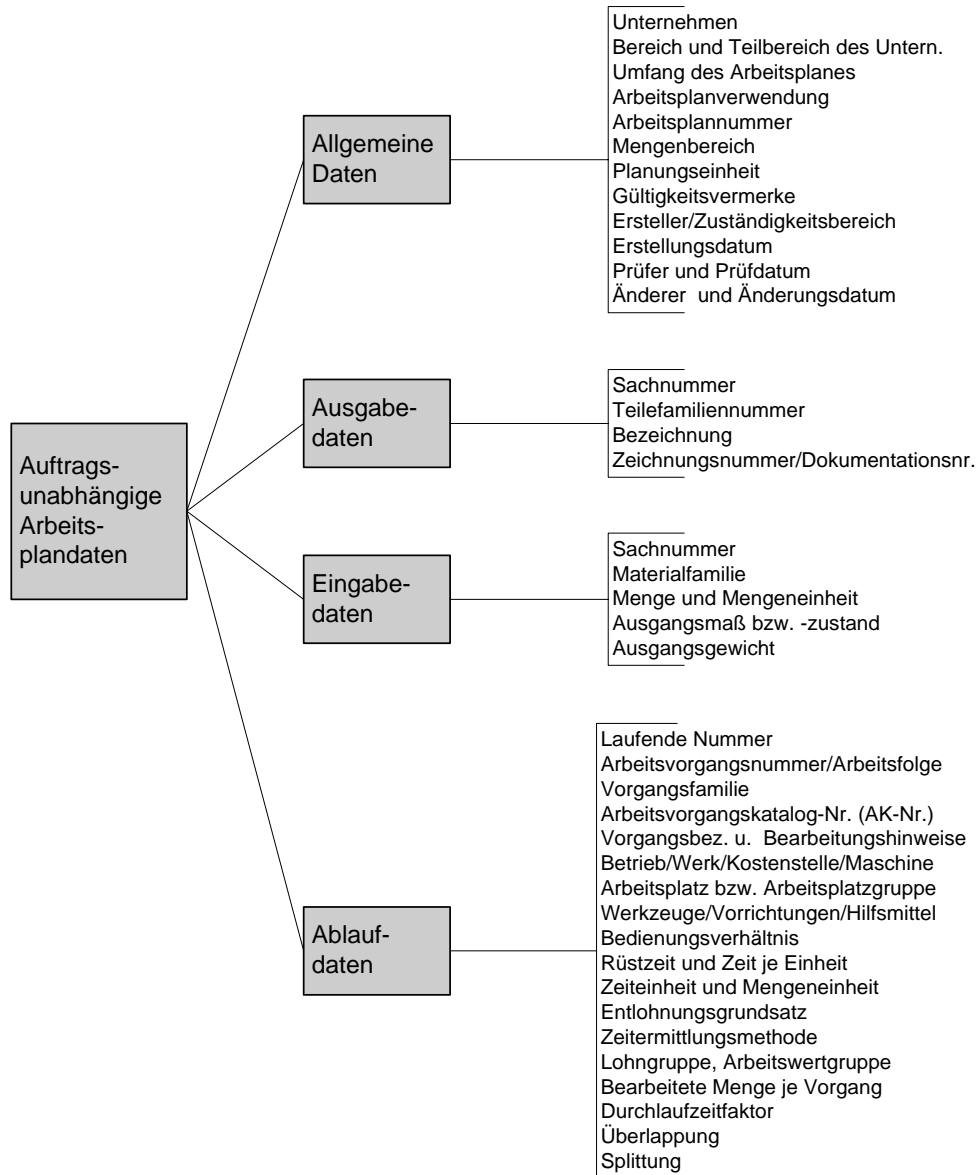
c) Fertigungsdaten

Die Daten geben die Fertigung eindeutig vor. Dazu gehören **Verfahrensdaten** (Arbeitsverrichtung, Splitting, Überlappung, Mehrmaschinenbedienung), Arbeitsplatzdaten (Arbeitsplatznummer, Werkstatt, Kostenstelle, Ausweicharbeitsgang, Lohngruppe), **Vorgabezeiten** (Bearbeitungszeit, Rüstzeit, Transportzeit zum nächsten Arbeitsplatz), **Betriebsmitteldaten** (Betriebsmittelart, Betriebsmittelnnummer, Benennung, Menge, Lagerort, Ausweichbetriebsmittel).

7. Arbeitsplan als Informationsträger

Die Arbeitsplanung erzeugt die für die Fertigung erforderlichen Arbeitspapiere. Das können insbesondere sein:



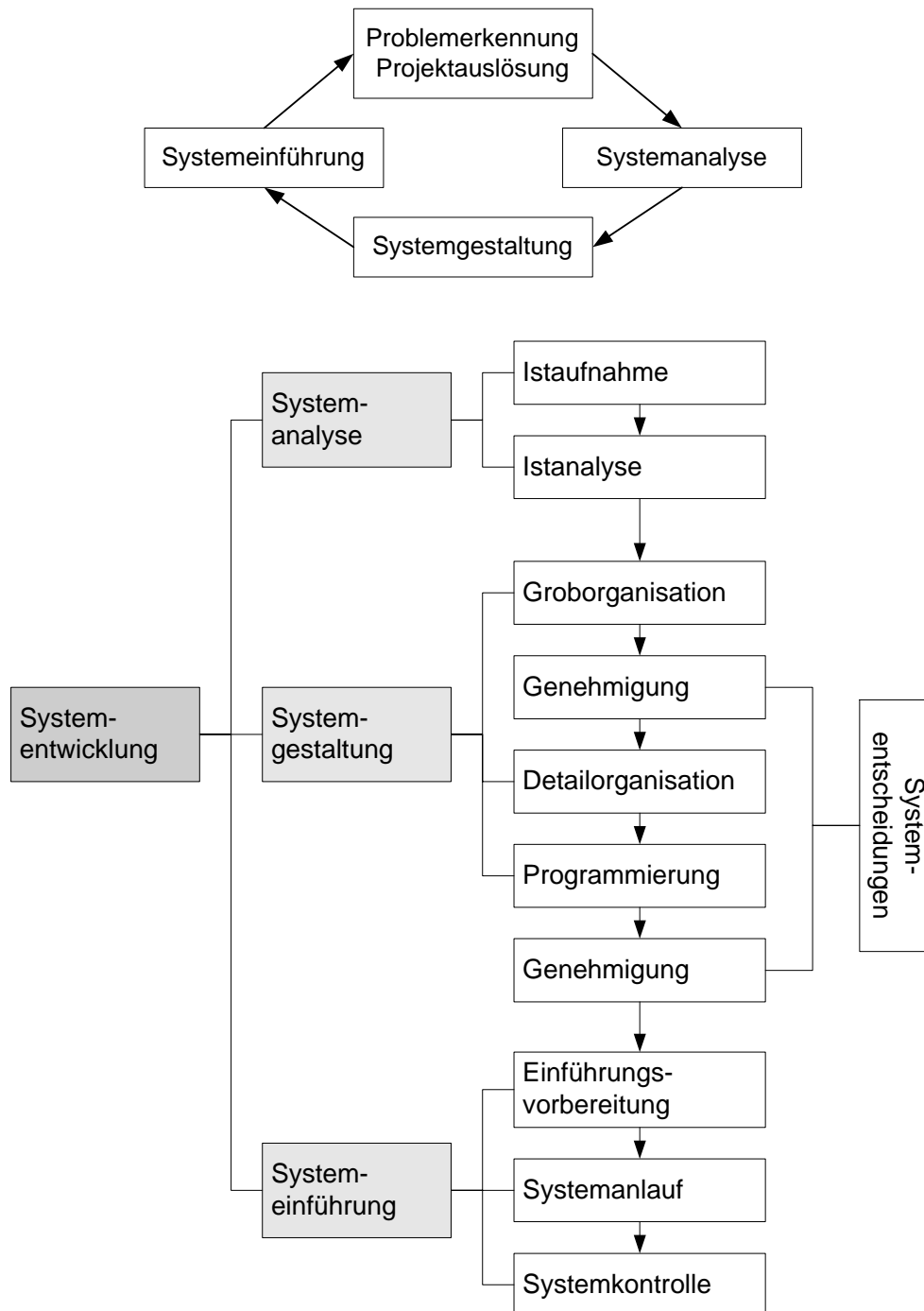


Arbeitsablauforganisatorische Systeme – Systementwicklung

Unter einem System versteht man eine Menge bzw. Gesamtheit von Elementen, die miteinander in Beziehung stehen. Elemente sind Aufgaben, Aufgabenträger, Sachmittel und Informationen. Die ablauforganisatorische Systementwicklung gliedert sich in drei Aufgabenbereiche:

- Systemanalyse
- Systemgestaltung
- Systemeinführung.

In diesem Zusammenhang spricht man dann vom **Kreislauf des Organisierens**:



Der Prozess der Systemgestaltung ist jedoch keine lineare Abfolge der ausgewiesenen Phasen. Vielmehr überlappen sich verschiedene Phasen und sind durch Rückkoppelungen untereinander vernetzt.

Systemanalyse

1. Allgemeines

Zur Entwicklung eines neuen Systems ist es Voraussetzung, das bisherige System einschließlich seiner Schwachstellen zu kennen und die Anforderungen an das neue System detailliert in Erfahrung zu bringen. Dazu erfolgt die Systemanalyse.

Unter Systemanalyse versteht man die Ermittlung und Beurteilung von Systemen.

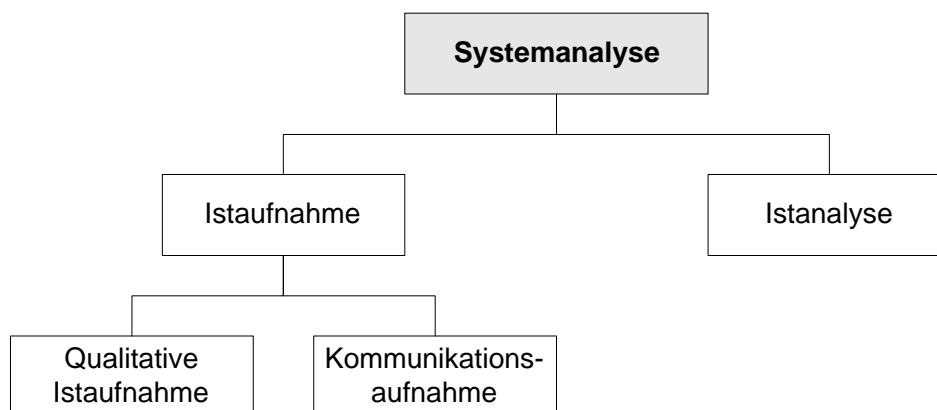
Die Systemanalyse beinhaltet zunächst die **Ermittlung**

- (1) des Istzustandes des benutzten Systems und
- (2) Der Anforderungen an das zu gestaltende System.

Diese Aufgabe wird als **Istaufnahme** bezeichnet. Istaufnahmen können vornehmlich zwei Aufgaben haben:

- (1) **Qualitative Aufnahme** der Bearbeitungen, der Arbeitsabläufe, des Datenflusses usw.
- (2) **Quantitative Aufnahme** insbesondere der Kommunikation zwischen den Organisationseinheiten, den Mitarbeitern, den Computern usw. zur Auslegung der Kommunikationseinrichtungen.

Die qualitative Istaufnahme steht im Vordergrund und wird deswegen ausführlich behandelt. An die Istaufnahme muss sich die **Istanalyse** anschließen. Mit ihr wird die Qualität der bisherigen Organisation untersucht:



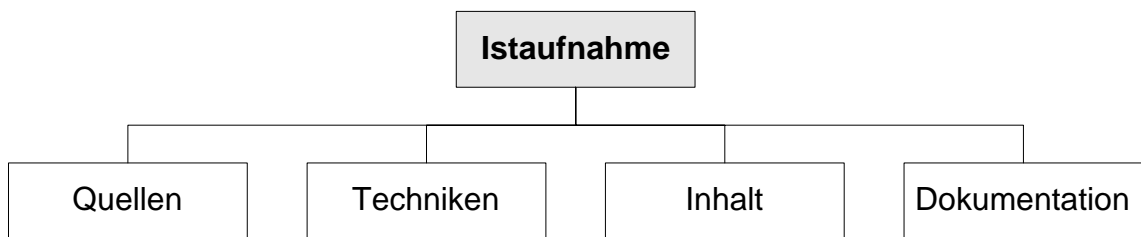
2. Ist-Aufnahme – Ist-Analyse

Um das bisher angewandte System intensiv zu kennen und um die Bedingungen für das zu gestaltende System zu ermitteln, ist es erforderlich zwei Aufgaben zu erledigen:

- **Istaufnahme:** Diese Aufgabe umfasst die Ermittlung der Gegebenheiten des bisherigen Systems und der Anforderungen an das neue System.
- **Istanalyse:** Durch die Istanalyse wird das bisher benutzte System in Hinblick auf seine Mängel untersucht und die Anforderungen auf ihre Notwendigkeit überprüft.

2.1 Istaufnahme:

Diese Aufgabe umfasst die Ermittlung der Gegebenheiten (nur Sammeln von Fakten) des bisherigen Systems (Istzustand des benutzten Systems) und der Anforderungen an das neue (zu gestaltende) System.



Die Istaufnahme ist die Basis der Istanalyse und der Systemgestaltung.

2.2 Istanalyse

Durch die Istanalyse wird das bisher benutzte System im Hinblick auf seine Mängel untersucht und die Anforderungen auf ihre Notwendigkeit überprüft (Zergliederung mit Wertung). Es wird also die Qualität der bisherigen Organisation untersucht.

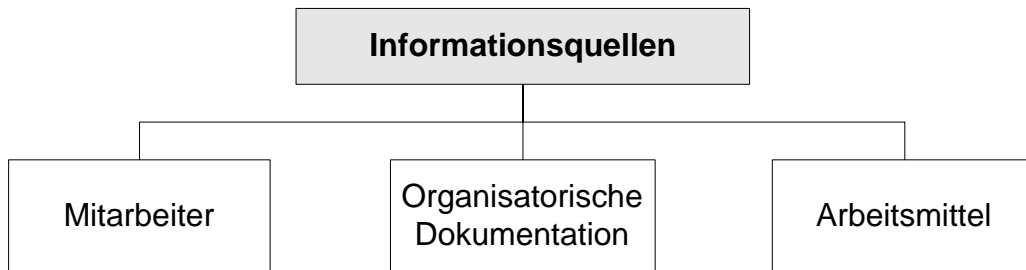
Die Istanalyse hat zwei Hauptaufgaben:

- Schwachstellenanalyse
Untersuchung des aufgenommenen Systems zur Ermittlung von Mängel und Schwachstellen
- Anforderungsanalyse
Prüfung der Leistungsanforderungen an das neue System

3. Aufnahmetechniken – Analyseinhalte

3.1 Quellen

Zur Erlangung von Informationen über den Zustand gibt es verschiedene Quellen:



Die Informationssammlung bei Mitarbeitern des zu untersuchenden Systems dominiert gegenüber den anderen Quellen.

a) Mitarbeiter

Bei einer Istaufnahme empfiehlt es sich Systemmitarbeiter auf mehreren **Instanzenebenen** zu bemühen, da auf den verschiedenen Instanzenebenen unterschiedliche Informationen über ein System gewonnen werden können:

- (1) Geschäftsleitung
- (2) Abteilungsleitung
- (3) Sachbearbeiter

Für die Istaufnahme des Ablaufes sind die Sachbearbeiter die wichtigsten Informationsgeber.

b) Organisatorische Dokumentation

- (1) Aufbaudarstellungen: Organisationspläne, Stellenbeschreibungen, Funktionendiagramme
- (2) Arbeitsablaufdarstellungen: Datenflusspläne, Ablaufkarten, Blockdiagramme
- (3) Vorgaben: Organisationsrichtlinien, Arbeitsanweisungen, Organisationshandbücher
- (4) Ergebnisse früherer Istaufnahmen

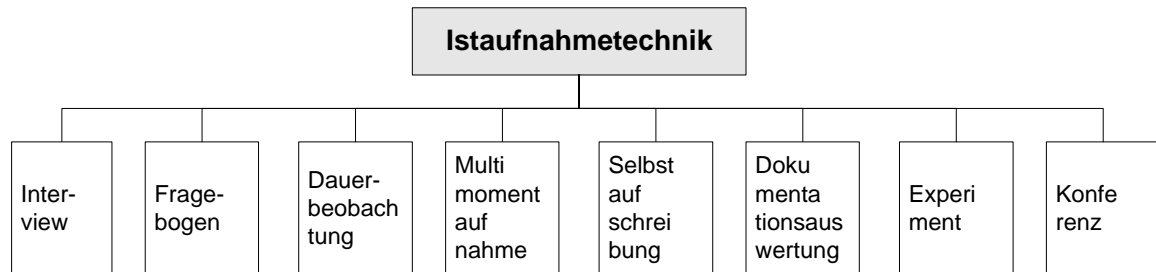
c) Arbeitsmittel

Alle bei der täglichen Arbeit benötigten und anfallenden Arbeitsmittel können zur Istaufnahme dienen: Formulare, Karteien, Akten, Schreiben, Abrechnungen.

3.2 Techniken

Die für die Systemanalyse geltenden Ziele erfordern im Hinblick auf die Wahl der Technik oder Techniken zunächst eine Ermittlung der Informationsbedürfnisse und der Informationsquellen.

Auf Grund dieser Kenntnisse können die folgenden Techniken auf ihre Verwendung geprüft werden:

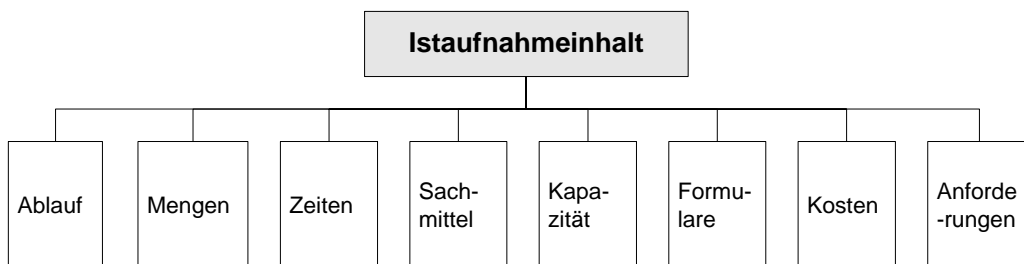


3.3 Inhalt

Der Inhalt einer Istaufnahme eines ablauforganisatorischen Systems kann in einfacher Weise ermittelt werden. Man bezieht die üblichen Frageworte auf das aufzunehmende System:

- Was macht das System?
- Wer macht in dem System etwas?
- Warum macht das System dies?

Inhalte von ablauforganisatorischen Istaufnahmen sind vornehmlich:

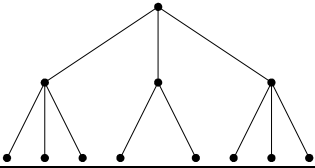
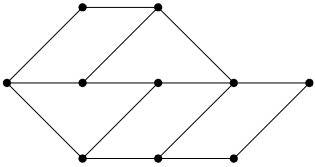
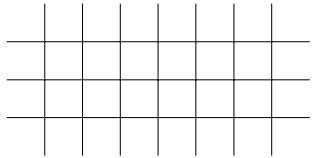
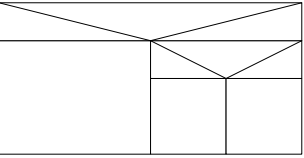


3.4 Dokumentation

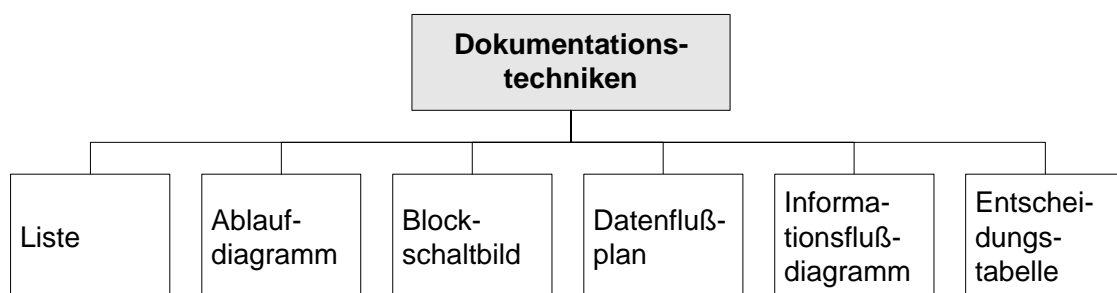
In der Ablauforganisation gibt es eine Reihe von Dokumentationsnotwendigkeiten:

- Der durch die Istaufnahme ermittelte Istzustand
- Die Ergebnisse der Istanalyse
- Der erarbeitete Sollvorschlag
- Alle Teile der Detailorganisation
- Das Programm bei EDV-Einsatz.

Für die verschiedenen Aufgaben der Dokumentation sind verschiedene Dokumentationstechniken optimal. Formal können folgende **Arten** unterschieden werden:

Gestaltungsform Darstellungsart	Beispiel	Einsatzarten
Baum		Strukturdiagramm Organisationsplan Entscheidungsbaum
Netz		Datenflussplan Programmablaufplan Netzplan
Tabelle		Entscheidungstabelle Blockschaltbild Zuordnungsmatrix
Grafik		Struktogramm Kommunikationsspinne Balkendiagramm
Sprache	IF a THEN b ELSE c	Verbale Beschreibung Programmiersprache Pseudocode
Formel	A V b	Informationsalgebra Mathematik Datenbankabfrage

Zur Dokumentation der Istaufnahmeergebnisse werden vornehmlich folgende **Techniken** eingesetzt:



Systemgestaltung

Die Systemgestaltung kann grundsätzlich in zwei Schritten durchgeführt werden:

- Zunächst erfolgt die **Groborganisation**. Dabei sind alle für ein neu zu gestaltendes System in Betracht kommenden Alternativen zu ermitteln. Es empfiehlt sich, sowohl manuelle als auch EDV-orientierte Lösungsansätze einzubeziehen.
Aus den ermittelten Systemalternativen sind eine oder mehrere Lösungen auszuwählen. Die ausgewählte Systemalternative ist daraufhin so auszuarbeiten, dass sie dem Entscheidungsträger als Sollvorschlag vorgelegt werden kann.
- Bei der **Detailorganisation** werden ein einführungsreifer Systementwurf bzw. ausführungsreife Programmvorgaben (EDV) ausgearbeitet.

Systemanwendung bzw. -einführung

Die mit der Systemplanung ausgearbeitete einführungsreife Ablauforganisation wird ebenfalls in mehreren Aufgabenstufen eingeführt:

(1) Einführungsvorbereitung

Das einzuführende System liegt bisher nur als Plan vor. Die Umsetzung dieses Planes in die Betriebsrealität erfordert eine Reihe von Vorbereitungen wie die Beschaffung von Organisationsmitteln oder die Schulung der Mitarbeiter. Diese Vorbereitung der Systemeinführung wird auch mit Implementierung bezeichnet.

(2) Systemanlauf

In dieser Phase wird nun das neue System eingesetzt und eingebunden in den betrieblichen Ablauf. Hier beweist sich die Güte eines neuen Systems.

(3) Systemkontrolle

Die Zielerreichung des neuen Systems muss überwacht werden, nachdem es seine anlaufbedingten Schwierigkeiten überwunden hat.

Die in der Literatur oftmals nur kurz abgehandelte Systemeinführung ist in der betrieblichen Praxis von hoher Bedeutung. Viele gute Systeme sind an ihrer mangelhaften Einführung gescheitert.

1. Materialwirtschaft

Die Materialwirtschaft beschäftigt sich mit der Beschaffung, Lagerung, Transport der Werkstoffe.

Die Materialwirtschaft in einem Industriebetrieb **umfasst**

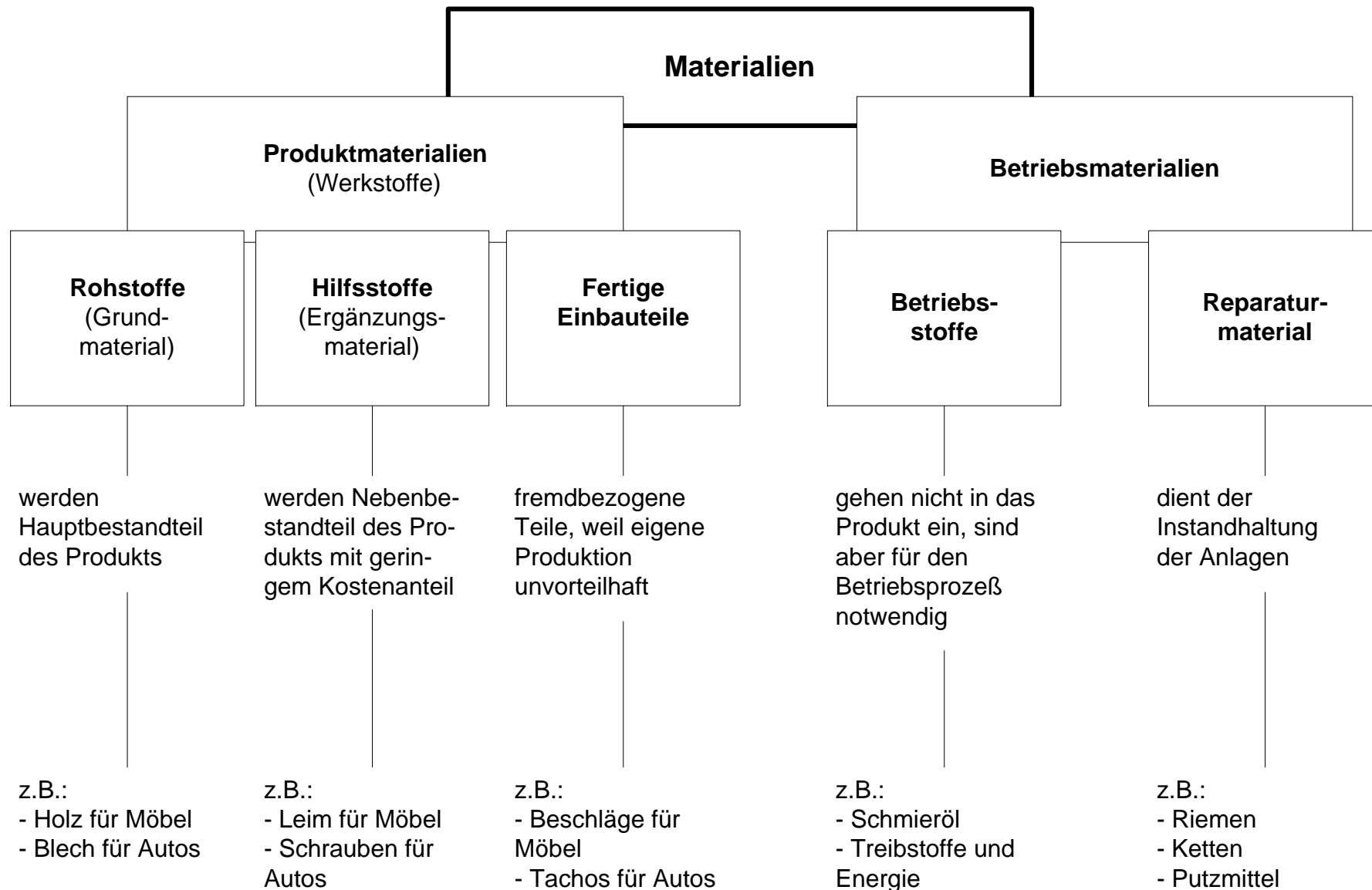
- den Einkauf, d. h. die Beschaffung von Werkstoffen;
- die Lagerhaltung, d. h. die Vorratshaltung von Gütern.

Die Materialwirtschaft hat die **Aufgabe**, Roh- Hilfs- und Betriebsstoffe und bezogene Fertigteile für die Produktion bereitzustellen, und zwar

- in der erforderlichen Art und Qualität
- in den benötigten Mengen,
- zur richtigen Zeit,
- zu möglichst geringen Kosten.

Die **Aufgaben** und **Funktionen** der Materialwirtschaft bestehen in

- Materialverwaltung und –überwachung (Bestandsprüfung und Bewegungsverbuchung oder Bestandsüberwachung und Inventur)
- Materialdisposition (Bedarfsermittlung, Losgrößenermittlung, Lieferantenauswahl, Bestellüberwachung)
- Materialbereitstellung und –verteilung
- Materialflussgestaltung und –transport.

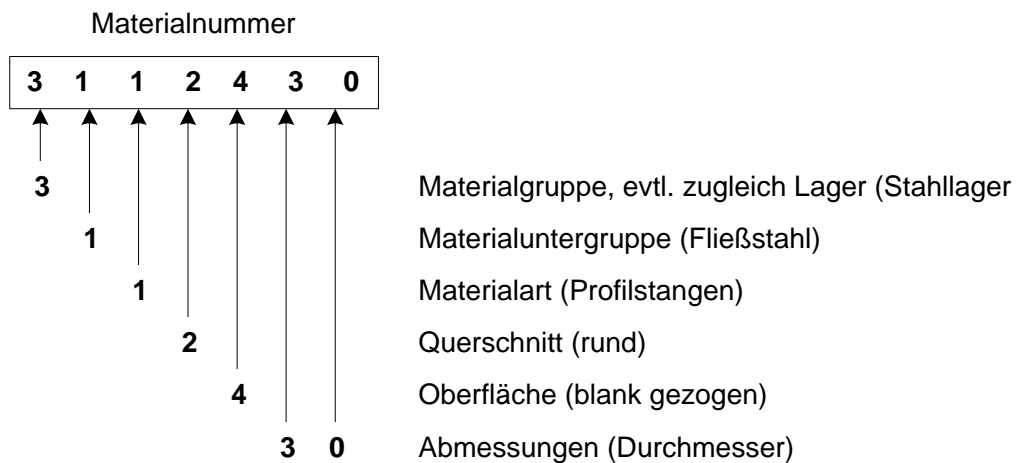


2. Materialdaten

Zu den wichtigen Materialdaten zählen Art, Menge und Zusatzmengen.

Unter dem Sammelbegriff **Materialart** können sowohl die verschiedenen Werkstoffarten als auch verschiedene Materialzustände zusammengefaßt werden. Jede Materialart besitzt ihre eigene Materialnummer. Diese stellt eine klare und genaue, systematische und bis in die Einzelheiten gehende Verschlüsselung aller Materialeigenschaften dar.

Beispiel:



Die **Menge** der Teile ist nach jedem Arbeitsgang zu erfassen. Dadurch kann rechtzeitig auf Fehlteile durch Ausschuß reagiert werden.

Ausschußteile, die auch durch Nacharbeit nicht mehr verwendbar sind, müssen als Fehlteile abgeschrieben werden. Bei größeren Serien wird häufig die Auftragsmenge um einen Prozentsatz, der für Ausschuß eingeplant wird, erhöht.

3. Gestaltung des Materialflusses

Unter innerbetrieblichem Materialfluss versteht man den Weg der Arbeitsgegenstände von der Ankunft bis zum Verlassen des Betriebes.

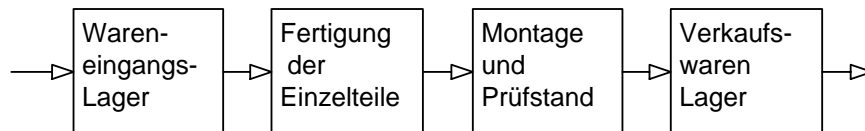
Ziel der Materialflussgestaltung ist die Senkung der Personal- und Betriebsmittelkosten, vor allem aber die Verkürzung der Durchlaufzeit der Arbeitsgegenstände, um die Kapitalbindung in Form angearbeiteter Arbeitsgegenstände zu senken. Dadurch kann die Raumnutzung verbessert werden.

Bei der Materialflussgestaltung sind räumliche, fertigungstechnische und fördertechnische Faktoren zu berücksichtigen.

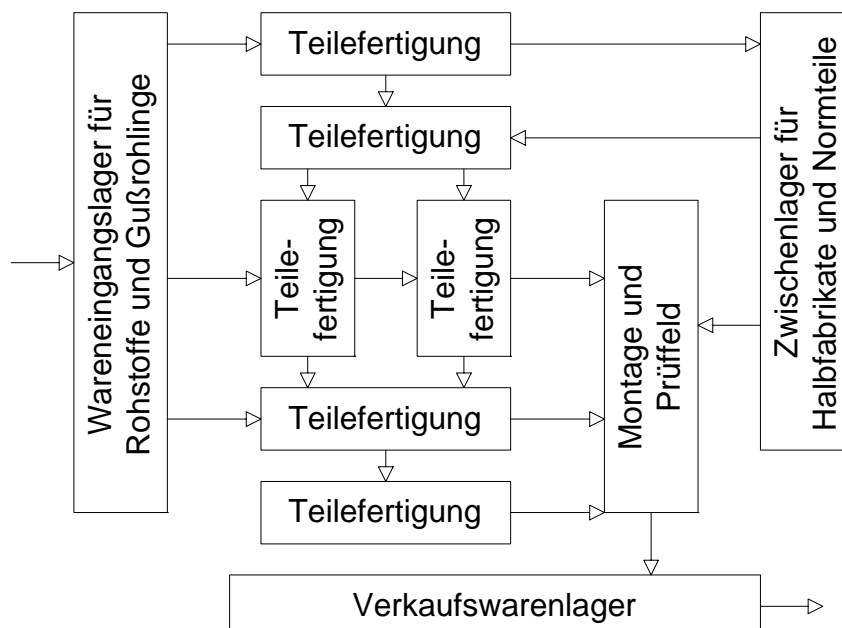
(1) Räumliche Faktoren

Die räumlichen Faktoren der Materialflussgestaltung umfassen den Standort des Betriebes, die Betriebsgebäude und die Förderwege. Die Wahl des Standortes eines Betriebes hängt u. a. von den Transportbedingungen (Wasser, Straße, Schiene, Luft) ab. Dadurch sind Möglichkeiten für Transport- und Transporthilfsmittel, die die Anlieferung und den Versand betreffen, vorgegeben.

Betriebsgebäude führen durch ihre Bauweise, Flachbauten oder mehrere Etagen, zu bestimmten **Förderarten**. Die Verwirklichung des **Flussprinzips** (Anordnung der Arbeitsplätze in der Reihenfolge des Arbeitsablaufes) führt meist zu einer länglichen Bauweise.



In Querrichtung fördert man meist, wenn ein mehrstufiges, stark wechselndes Fertigungsprogramm vorliegt. Die Form führt zu einer guten Zuordnung der Fertigungsbereiche nach dem **Verrichtungsprinzip** (Zusammenfassung aller Arbeitsplätze mit gleicher oder ähnlicher Arbeitsaufgabe, Drehen, Bohren, Schweißen usw.).



Die **Förderwege** sollen gerade und eben sein. Die Lager der Förderwege sollen ein Verteilen des Fördergutes nach beiden Seiten ermöglichen.

Förderwegebenen können horizontal, vertikal oder schräg sein, Sie bestimmen weitgehend die Auswahl und den Einsatz der Fördermittel.

(2) Fertigungstechnische Faktoren

Die fertigungstechnischen Faktoren haben einen starken Einfluß auf den **Materialfluss**, und zwar auf die verwendbaren Fördermittel

Die **Einzelfertigung** erfordert universell einsetzbare Fördermittel. Sie sollen den gesamten Fertigungsbereich bestreichen können.

Die **Serienfertigung** ermöglicht eine Spezialisierung der Fördermittel, meist der Förderhilfsmittel (Transportvorrichtungen). Die Arbeitsgegenstände können in speziellen Aufnahmen beschädigungsfrei transportiert werden. Der Grundsatz, das gleiche Behältnis für die Lagerung, den Transport und die Fertigung zu benutzen, kann verwirklicht werden,

Die **Massenfertigung** ermöglicht weitgehend die Anwendung ortsgebundener, meist auf den Anwendungsfall spezialisierter Fördersysteme.

(3) Fördertechnische Faktoren

Zu den fördertechnischen Faktoren der Materialflussgestaltung zählen die Fördergüter, die Fördermengen und die Lagerungsart.

Das **Fördergut** wird allgemein hinsichtlich seines Zustandes (Stückgut oder Schüttgut), seiner Maße (Form und Gewicht) und seiner Empfindlichkeit gegen Beschädigungen gekennzeichnet.

Die **Fördermenge** wird auch Ladeeinheit genannt. Die Ladeeinheit kann ein Stück, ein Behälter, eine Palette, ein Gebinde oder ähnliches sein. Die Anzahl der in einer Periode (Stunde, Schicht, Woche) zu befördernden Ladeeinheiten ist ein wichtiger Faktor für die Materialflussgestaltung.

Die **Lagerung** soll einer begrenzten Bevorratung und dem Ausgleich von Bedarfsschwankungen dienen.

Man unterscheidet **Wareneingangs-, Zwischen und Verkaufslager**. Diese Lager können von Betrieb zu Betrieb weiter gegliedert werden. Die Lager sind ebenso wie die Arbeitsplätze und Fördermittel Bestandteile des Materialflusses.







Die Einrichtung einer zentralen oder dezentralen Lagerung richtet sich nach betrieblichen Gegebenheiten. **Dezentrale Lagerung** ist in Verbrauchernähe, ermöglicht kurze Wege und schnelle Anlieferung am Arbeitsplatz, erfordert jedoch erhöhten Platzbedarf, höheren Verwaltungsaufwand und bedingt eine schwierigere Gesamtübersicht. Häufig werden beide Formen nebeneinander angeordnet.

(4) Überwachung des Materialflusses:

Der Materialfluss erstreckt sich von der Warenannahme bis zum Versand. Bereits weiter oben wurden verschiedene Materialflussarten besprochen. Für die Überwachung des Materialflusses müssen der Bearbeitungsfortschritt und Material- und Auftragsdaten bekannt sein. Ein wichtiges Datum ist jeweils die **Rückmeldung** über den Bearbeitungsfortschritt. Das Ablaufprinzip der Fertigung hat einen wesentlichen Einfluß auf die Organisation der Rückmeldung.

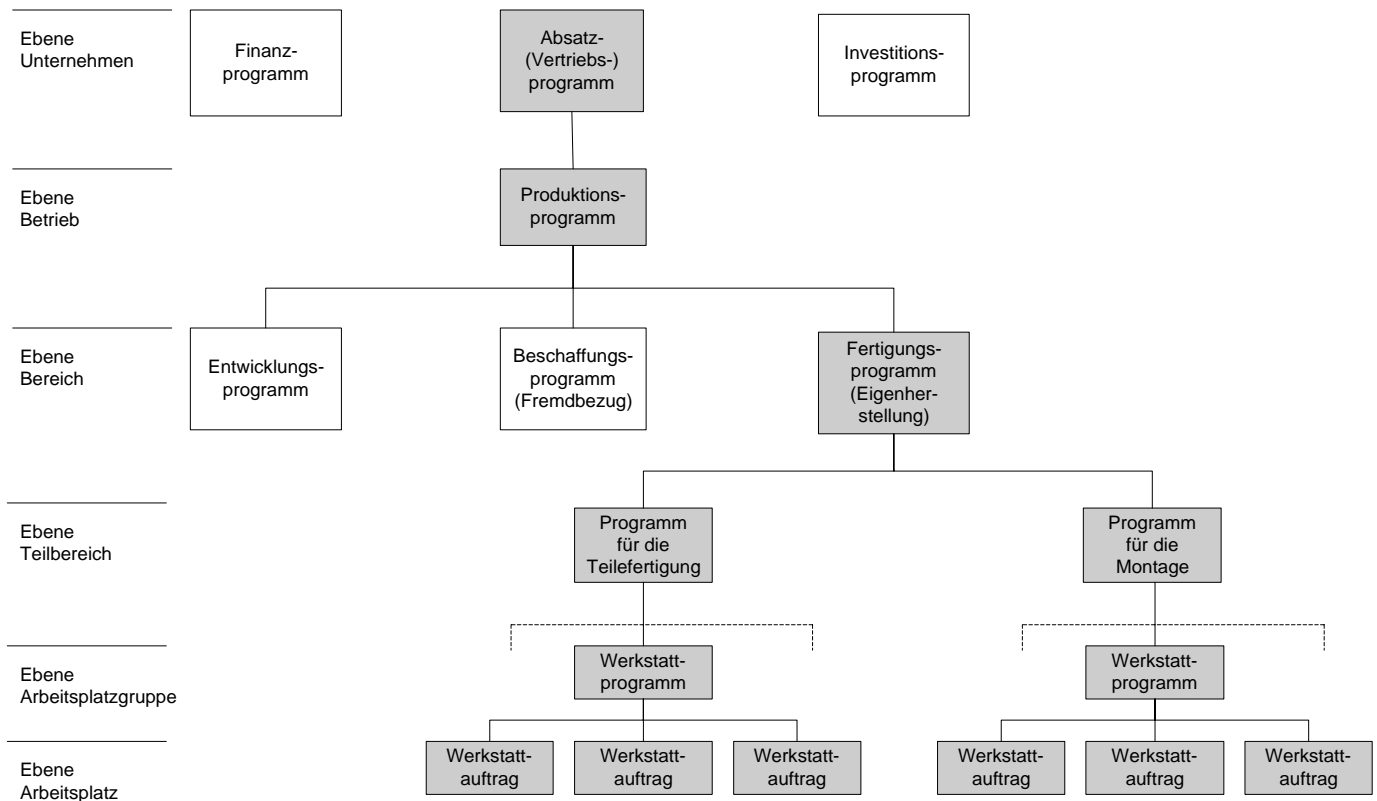
4. Darstellungsformen des Materialflusses

Für die Grundfunktionen des Materialflusses gelten folgende Symbole:

	Einwirken		ablaufbedingtes Liegen
	Fördern		sonstiges Liegen
	Prüfen		Lagern

Produktionsprogrammplanung

Im Unternehmen werden verschiedene Programme aufgestellt. Die Zusammenhänge für die aus der Sicht der Produktion wichtigen Programme sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Da Programme das Ergebnis von Planungen sind, werden sie häufig auch als Pläne bezeichnet. Die Verbindung zwischen Programmen und Aufträgen ist ebenfalls der Abbildung zu entnehmen.



1. Produktlebenszyklus

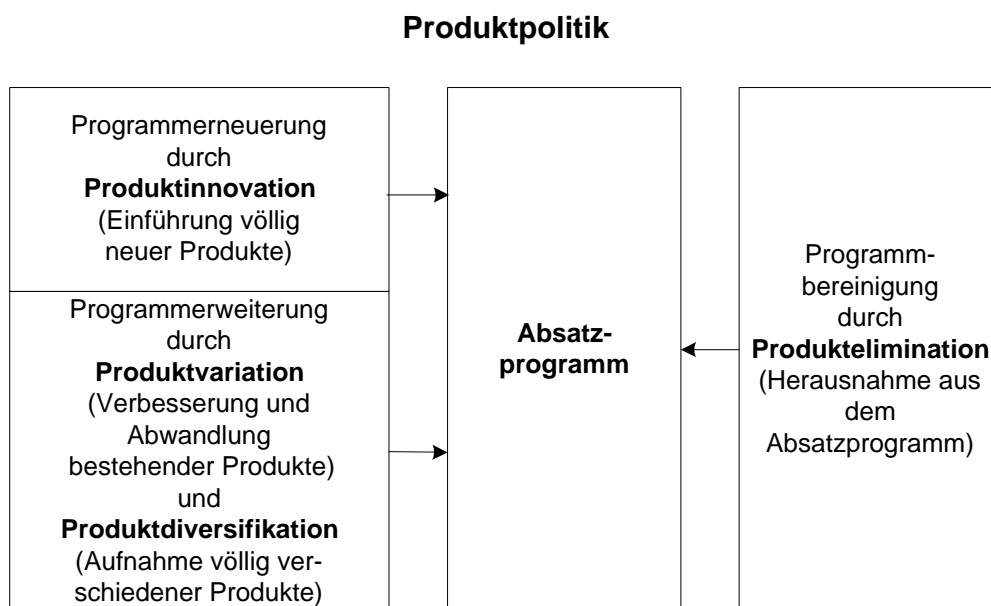
Der **Produktlebenszyklus** zeigt die unterschiedlichen Phasen im Leben eines Produktes:

- in der **Forschungs- und Entwicklungsphase** verursacht das Produkt noch keine Umsätze, sondern nur Kosten und damit Verluste.
- Auch in der **Phase der Markteinführung** werden meist noch Verluste erzielt, da die Kosten für Werbung und Absatzförderung hoch sind, aber die verkaufte Menge noch klein ist.
- Die **Wachstumsphase** beginnt, wenn es der Unternehmung gelingt, die Marktwiderstände nach der Produkteinführung zu überwinden. Der Umsatz steigt stark an.
- Die **Reifephase** ist durch eine weitere, aber weniger starke Marktausdehnung gekennzeichnet. Die Zahl der Neukunden wird kleiner.
- In der **Phase der Marktsättigung** tauchen verbesserte Konkurrenzprodukte auf, die Käufer abziehen. Durch eigene Produktverbesserungen versucht die Unternehmung gegenzusteuern. Der Umsatz stagniert.
- In der **Degenerationsphase** tauchen überlegene, neuartige Konkurrenzprodukte auf. Die Käufer wandern nun in starkem Umfang ab. Sonderangebote können kurzfristig den Umsatz noch einmal steigern. Dann muss das Produkt aufgegeben werden.

2. Produktpolitik

Produktion und Absatz sind eng miteinander verzahnt. Nur solche Güter können produziert werden, die auch am Markt ihren Absatz finden.

- ⇒ Langfristige Optimierung von Angebot und Nachfrage der Produktionsfaktoren ist notwendig.
- ⇒ Ein Betrieb erreicht seine Ziele nur, wenn seine Leistungen den Abnehmern zusagen und einen kostendeckenden Preis erzielen.
- ⇒ Dem Angebot muss also eine genügend große Nachfrage gegenüberstehen.
- ⇒ Das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage nennt man Markt. Jedes Gut braucht einen Markt, um Absatz zu finden.



Entwicklungsprogramme

1. Entwicklung - Erzeugnisplanung und Konkretisierung

Die Entwicklung ist die zweckgerichtete Auswertung und Anwendung von Forschungsergebnissen und Erfahrungen vor allem technischer und ökonomischer Art.

Die Entwicklung von Erzeugnissen beinhaltet zwei **Schritte**:

- Erzeugnisplanung
- Erzeugniskonkretisierung.

Ein dritter Schritt, die Erzeugnisgestaltung, kann auch noch als Teil der Entwicklung angesehen werden, wird in der betrieblichen Praxis aber vielfach eigenständig neben die Entwicklung gestellt.

a) Erzeugnisplanung

Die Erzeugnisplanung bezieht sich auf die Festlegung von

- Art
- Funktion
- Menge
- Einsatzgebiet
-

der Erzeugnisse, wobei die **marktorientierten Gesichtspunkte** der Erzeugnisse im Vordergrund stehen.

Einschränkenden Bedingungen können dabei sein:

- Gesetze
- Verordnungen
- Patente und andere Schutzrechte.
-

Damit ist es möglich, diejenigen Erzeugnisse aufzuzeigen, die wirtschaftlich sinnvoll und rechtlich zulässig sind.

b) Erzeugniskonkretisierung

Auf die Phase der Erzeugnisplanung folgt die eigentliche Entwicklungsphase, in der zu untersuchen ist, wie die Erzeugnisse zu konkretisieren sind, d. h. welche Funktionen sie im einzelnen erfüllen müssen oder welche Kundenwünsche speziell zu befriedigen sind.

Im Gegensatz zu der Erzeugnisplanung treten bei der Erzeugniskonkretisierung **fertigungstechnische Überlegungen** mehr in den Vordergrund.

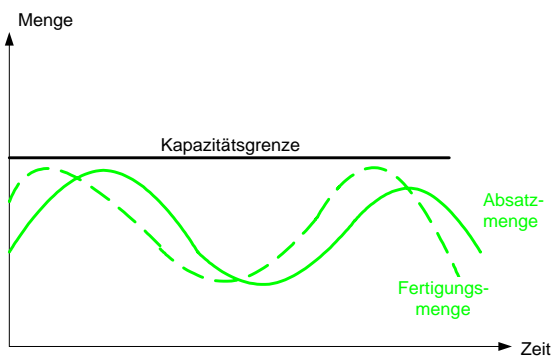
Die Erzeugniskonkretisierung endet mit der Festlegung der **Erzeugniskonzeption**, die dann im Rahmen der Erzeugnisgestaltung in allen Einzelheiten zu detaillieren und zu fixieren ist.

2. Mengen und Termine

Bei **Auftragsfertigung** wird nur aufgrund von vorliegenden Kundenbestellungen produziert. Damit ist der Umfang der Fertigung, aber auch ihr Gegenstand bereits festgelegt. Eine eigentliche Mengenplanung existiert deshalb nicht. Es kommt vielmehr darauf an, die Aufträge so einzuordnen, dass die betriebliche Kapazität bestmöglich ausgelastet wird, die Durchlaufzeit der Aufträge möglichst kurz gehalten wird und die zugesagten Lieferfristen eingehalten werden.

Bei **Lagerfertigung** (in aller Regel bei Gattungswaren) ist die zu erwartende Absatzmenge durch Marktforschung so genau wie möglich zu ermitteln. Danach richtet sich die Fertigungsmenge. Ein Problem ist, wie die **Anpassung an Absatzschwankungen** durchgeführt werden soll.

(1) Möglichkeit: Fertigung synchron zum Absatz



Vorteil:

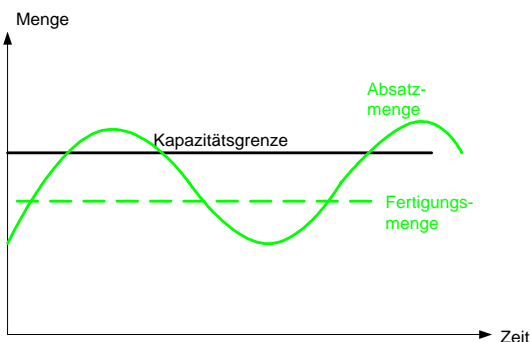
Die Kosten der Lagerhaltung für die Fertigprodukte relativ gering, da die produzierten Erzeugnisse sofort abgesetzt werden.

Nachteil:

Die Kapazität ist starken Schwankungen in der Auslastung unterworfen. Kann sie nicht schnell genug ausgebaut werden, so werden nicht genügend Erzeugnisse produziert; kann sie nicht schnell genug abgebaut werden, so entstehen hohe Fixkosten für die überschüssige Kapazität.

Das Logistiksystem Just-in-Time rückt die Fertigung synchron zum Absatz stark in den Vordergrund.

(2) Möglichkeit: Gleichmäßige Kapazitätsauslastung



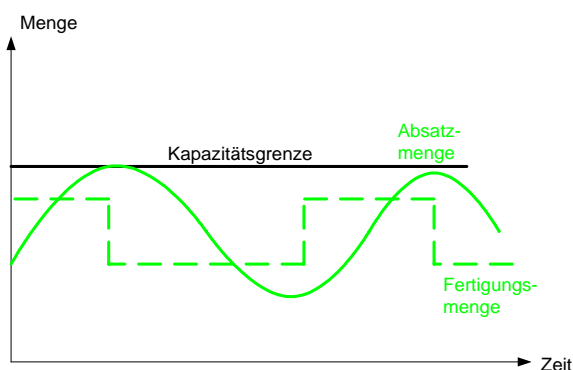
Vorteil:

Geringe Fixkosten für überschüssige Kapazität, Produktionsmengen ausreichend

Nachteil:

Lagerkosten der Fertigerzeugnisse höher.

(3) Möglichkeit: Stufenweise Anpassung



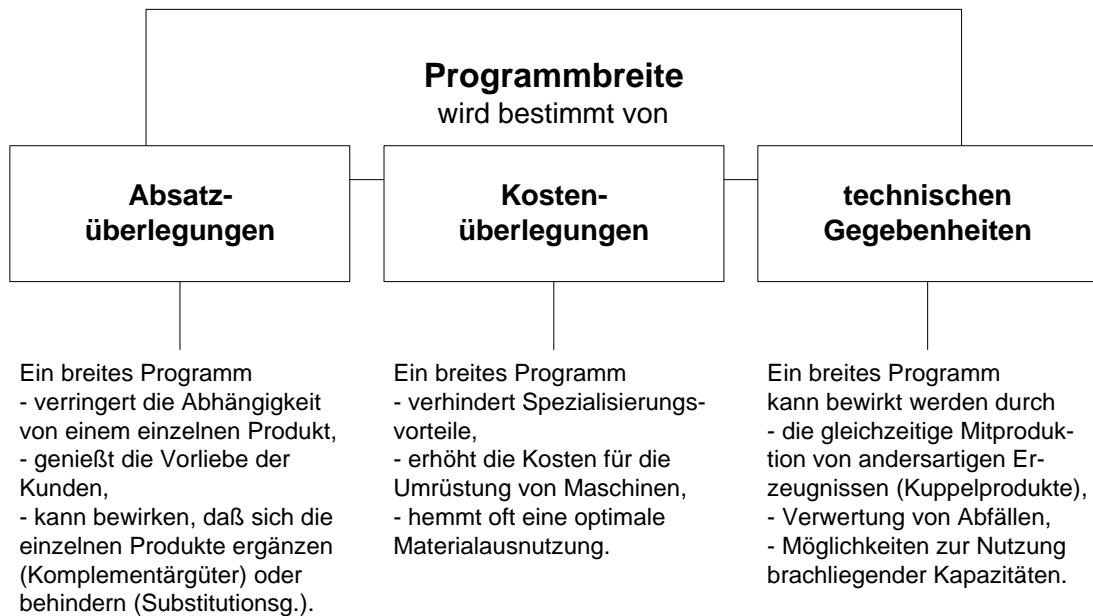
Unter der Voraussetzung, daß die Fertigung stufenweise auf- und abgebaut werden kann, versucht dieses Verfahren die genannten Vorteile zu nutzen und die Nachteile zu vermeiden.

Breite und Tiefe

[siehe auch Teil I]

a) Programmbreite

Bei der Programmbreite geht es um die Frage, ob viele oder wenige Produktarten in vielen oder wenigen Ausführungen (Größen, Formen usw.) gefertigt werden sollen.



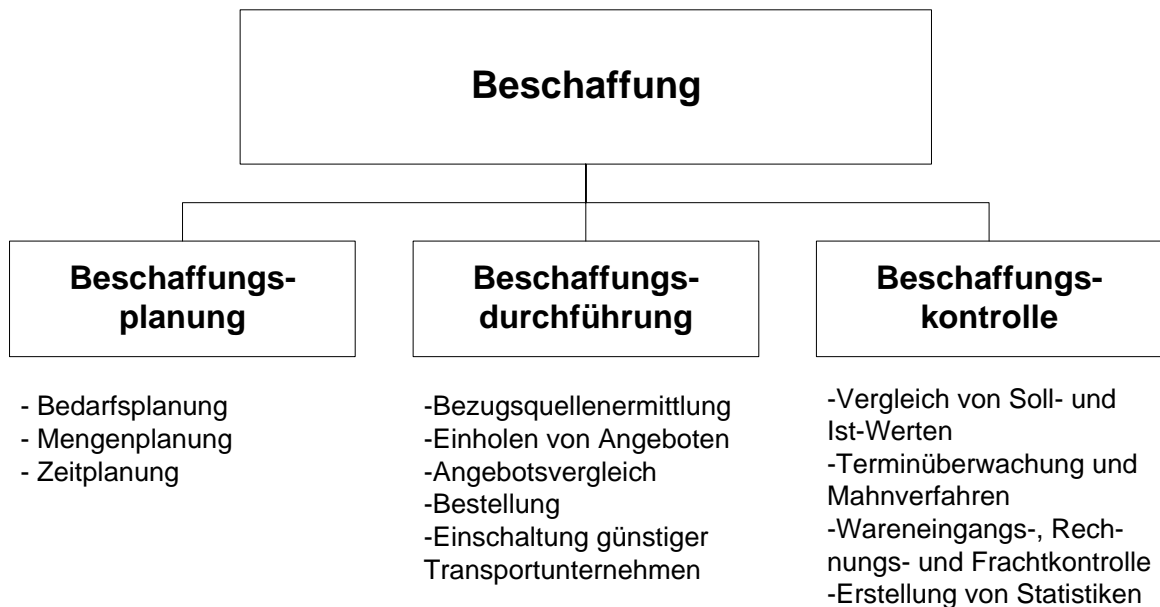
b) Programmtiefe

Die Tiefe des Produktionsprogramms betrifft die Frage, in welchem Umfang Teile und Halberzeugnisse selbst gefertigt oder fremdbezogen werden sollen. Die Entscheidungsgrundlagen wurden unter dem Thema „Eigenfertigung oder Fremdbezug“ behandelt.

Beschaffungsprogramme

1) Allgemeines

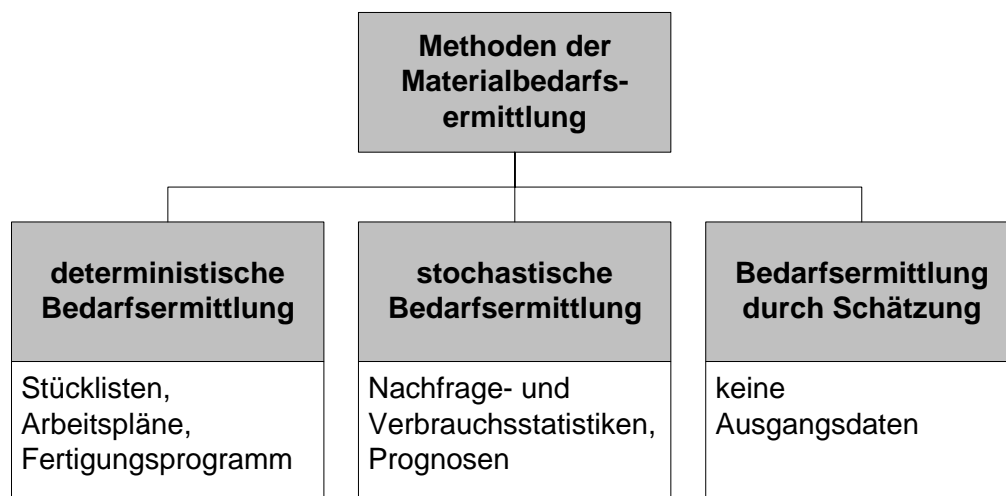
Die **Aufgaben des Beschaffungswesens** zeigt folgende Übersicht:



Gegenstände der Beschaffungsplanung (zusammengefaßt im Beschaffungsplan) sind:

- **Sortimentsdisposition**, was soll eingekauft werden (unterschieden nach Art, Qualität usw.)
- **Mengendisposition**, wieviel soll bestellt werden (abhängig von Produktions- und Absatzplan)
- **Zeitdisposition**, wann soll bestellt werden (Bestellpunkt- oder Bestellrhythmusverfahren)
- **Preisdisposition**, zu welchen Preisen soll eingekauft werden (kalkulatorische Ermittlung der höchstens aufzuwendenden Einkaufspreise)
- **Bezugsquellendisposition**, wo soll eingekauft werden (Wahl der Lieferanten).

2) Methodik der Bedarfsbestimmung

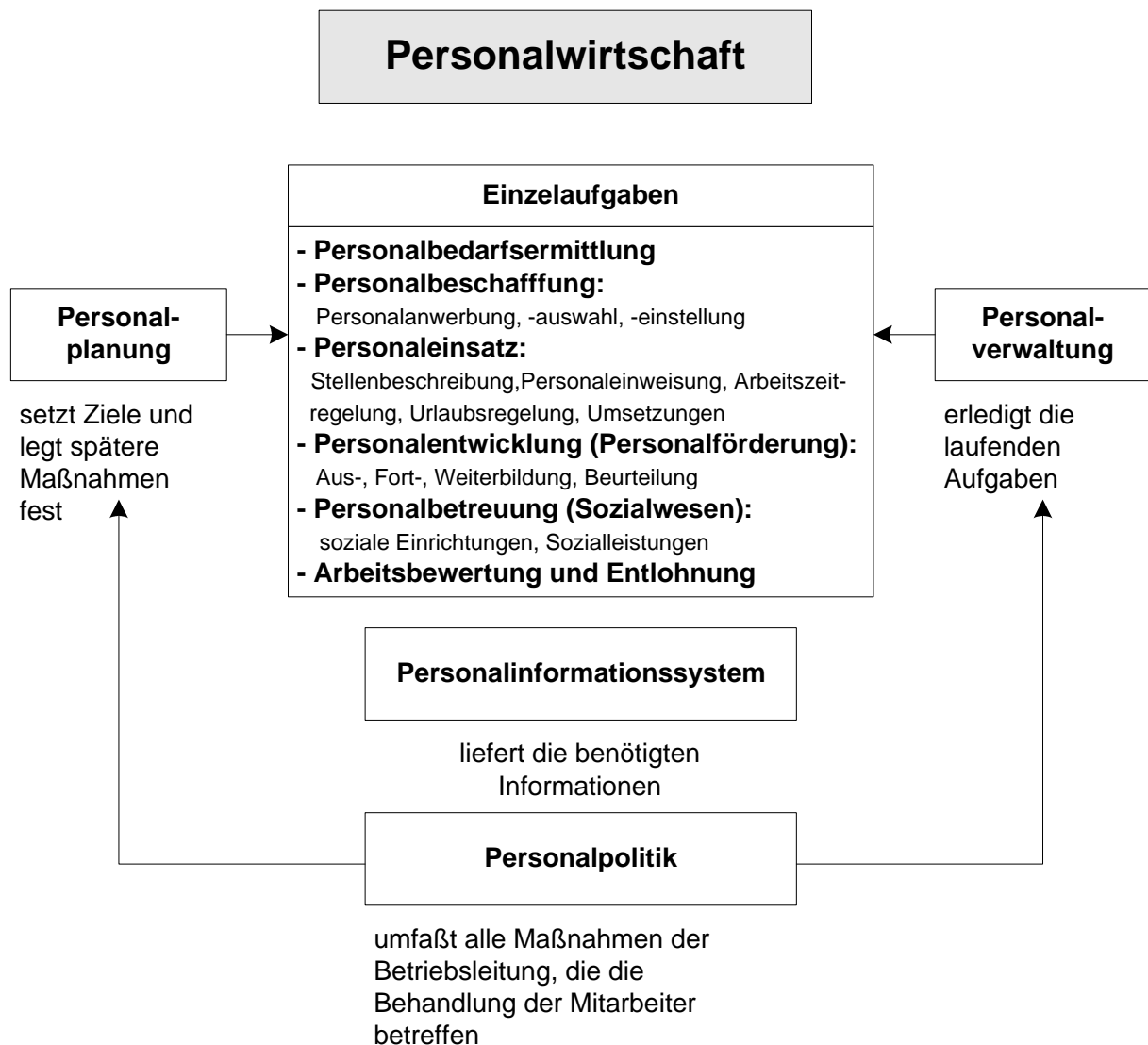


	Bedarfsermittlung		
Methoden	<i>deterministisch</i>	<i>stochastisch</i>	<i>geschätzt</i>
Ausgangsdaten/ Hilfsmittel	Zeichnung, Stückliste, Arbeitsplan, Fertigungsprogramm	Nachfrage- und Verbrauchsstatistiken	nicht oder nur unzureichend vorhanden
Erklärung	exakte Bestimmung des Materialbedarfs	Voraussetzung ist die genaue Erfassung des Materialverbrauchs in der Vergangenheit; mathematisch- statistische Methode	es liegen nur ungefähre Vergangenheitswerte vor
Anwendung	Sekundärbedarf (bei bekannten Primärbedarf)	Primär-, Sekundär- und Tertiärbedarf	Primärbedarf, Hilfs- und Betriebsstoffe

3) Personalplanung

Nach REFA ist die Aufgabe der Personalplanung, die Ermittlung des erforderlichen Personals nach Art (Qualifikation), Anzahl, Zeitpunkt und Dauer sowie gegebenenfalls Einsatzort.

Die Personalwirtschaft umfaßt im Wesentlichen folgende Aufgaben:



Der Personalbedarf muss nach **Quantität, Qualität, Ort** und **Zeit** geplant werden. Er wird im Stellenplan festgeschrieben.

- **Quantitativer Personalbedarf**

Die Zahl der Mitarbeiter orientiert sich am geplanten Arbeitsanfall. Bei leitenden, planenden, kreativen Tätigkeiten wird man sich auf Schätzwerten stützen müssen. Bei ausführenden Tätigkeiten lässt sich der Bedarf nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Personalbedarf} = \frac{\text{Bearbeitungsmenge} \times \text{Bearbeitungszeit}}{\text{Durchschnittliche Arbeitszeit pro Monat}} + \text{Verteilzeitfaktor}$$

Beispiel:

Geplante Ausbringungsmenge: 1800 Stück/Monat

Arbeitszeit pro Stück: 3 Stunden

Durchschnittliche Arbeitszeit/Monat: 160 Stunden

Verteilzeitfaktor: 10%

$$\text{Personalbedarf} = \frac{1800 \times 3}{160} + \left(\frac{1800 \times 3}{160} \times \frac{10}{100} \right) = 37,125 \approx 38$$

Plant man nach einer bestimmten Zeit eine Kapazitätsauswertung um 10%, so werden 41 Arbeitskräfte benötigt. Erwartet man weiterhin Abgänge von 4 Arbeitern (1mal Ruhestand, 2mal Kündigung, 1mal Wehrdienst) und 2 Zugänge (1mal Übernahme aus Ausbildungsverhältnis, 1mal Rückkehr vom Wehrdienst), so errechnet sich der Personalbedarf nach folgendem Schema:

Geplanter Bestand	41
-Gegenwärtiger Bestand	-38
+Abgänge	+ 4
-Zugänge	- 2
<hr/>	
=Ersatz- und Neubedarf	=
5	

- **Qualitativer Personalbedarf**

Jede Stelle stellt bestimmte Anforderungen an den möglichen Stelleninhaber. Die Voraussetzungen, die er erfüllen muss, werden zweckmäßigerweise im Anforderungsprofil der Stellenbeschreibung festgehalten.

4) Betriebsmittelplanung

Die Betriebsmittelplanung hat zur Aufgabe, die erforderlichen Betriebsmittel nach Art (Leistungsvermögen), Anzahl, Dauer und Zeitpunkt sowie Einsatzort zu ermitteln.

- ⇒ Der Betriebsmittelbedarf wird aus dem Produktionsprogramm abgeleitet.
- ⇒ Die Abstimmung von Bedarf und Bestand kann intern (entsprechende Belegung) oder extern (Fremdvergabe) erfolgen.

5) Materialplanung

Die Materialplanung hat zur Aufgabe, den Materialbedarf nach Art und Menge je Erzeugniseinheit (→ also auftragsunabhängig) zu ermitteln.

- ⇒ Stückliste und Arbeitsplan liefern die notwendigen Daten dazu
- ⇒ Zielgröße: - optimale Bestellmenge bei Fremdbezug
 - optimale Losgröße bei Eigenfertigung.

Für die Ausführung einer Bestellung soll die **optimale Bestellmenge** und bei Eigenfertigung die **optimale Losgröße** beachtet werden. Hierbei spielen die Beschaffungskosten, die Lagerhaltungskosten, der Materialwert usw. eine Rolle.

Die optimale Bestellmenge x_{opt} lautet:

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{x_{ges} \times K_B \times 2}{K_f \times i_L}}$$

In der Formel bedeuten:

- x_{ges} : Gesamtmenge je Periode
- K_B : Bestellkosten je Bestellung
- K_f : Kosten je Mengeneinheit
- i_L : Zinssatz für Lagerung

Die wirtschaftliche Losgröße bei Eigenfertigung lautet:

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{x_{ges} \times K_R \times 2}{K_h \times i_L}}$$

In der Formel bedeuten:

- x_{ges} : Gesamtmenge je Periode
- K_R : Bestellkosten je Bestellung
- K_h : Kosten je Mengeneinheit
- i_L : Zinssatz für Lagerung

6) ABC-Analyse

Eine wichtige Methode zur Schwerpunktbildung bei Mengenproblemen ist die **ABC-Analyse**. Sie teilt gegebene Mengen nach ihrer Bedeutung in A-Teile, B-Teile und C-Teile ein.

Wesentliche Merkmale für die Bedeutung von Werkstoffen sind ihre Verbrauchsmengen und ihr Verbrauchswert. Aus dem Verbrauchswert ergibt sich der Rang eines Werkstoffs. Ordnet man die Materialien nach dem Rang und berechnet ihren Prozentanteil an der Gesamtverbrauchsmenge und am Gesamtverbrauchswert, so lassen sich die genannten drei Gruppen bilden.

Ziel ist es, durch diese Vorgehensweise den Dispositionsaufwand in einem wirtschaftlichen Rahmen zu halten.

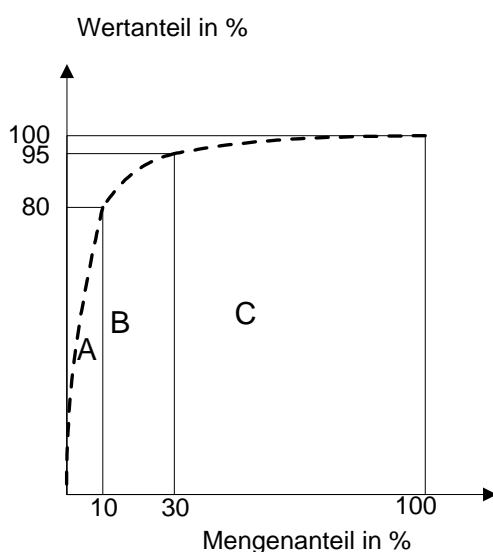
Die Klassifizierung als A-, B- oder C-Teil hängt dann nur noch von der **Festlegung der Grenzwerte** ab. Oft ergeben sich anhand der Rangfolge Anhaltspunkte für eine sinnvolle Festlegung der Grenzwerte, so z. B. wenn ab einer bestimmten Materialart der Verbrauch in Geldeinheiten einen deutlichen Sprung nach unten macht.

Das Ergebnis der ABC-Analyse weist häufig folgende Struktur auf:

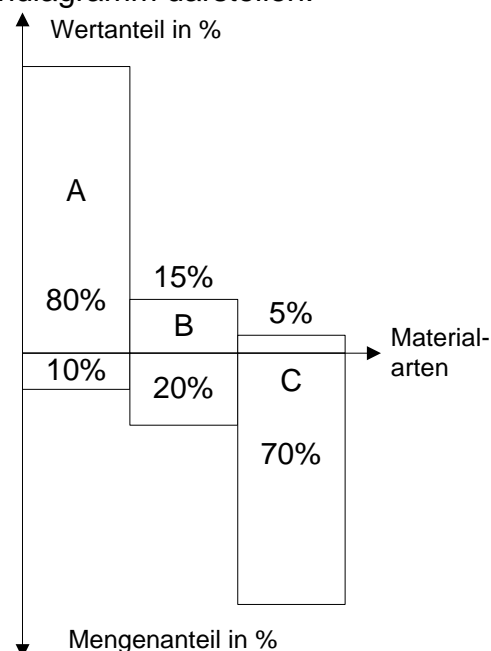
Teileart	Wertanteil (in %)	Mengenanteil (in %)
A-Teile	ca. 80%	ca. 10%
B-Teile	ca. 15%	ca. 20%
C-Teile	ca. 5%	ca. 70%

Die erste Zeile der Tabelle sagt aus, dass die Summe der A-Teile ca. 80% des Periodenverbrauchs in Geldeinheiten repräsentiert, ihr Anteil an der Gesamtzahl der benötigten Materialarten jedoch nur bei ca. 10% liegt. Die A-Teile rechtfertigen somit einen höheren Planungsaufwand als B-Teile bzw. C-Teile. Auf den Fall der Bedarfsermittlung bezogen bedeutet dies: Für A-Teile setzt man häufig das aufwendigere programmorientierten und für C-Teile vor allem verbrauchsorientierte Verfahren zur Bedarfsermittlung ein.

Die Ergebnisse der ABC-Analyse lassen sich auch graphisch entweder in Form einer Konzentrationskurve (Lorenzkurve) oder als Balkendiagramm darstellen.



Darstellung der Wert- und Mengenanteile (Konzentrationskurve)



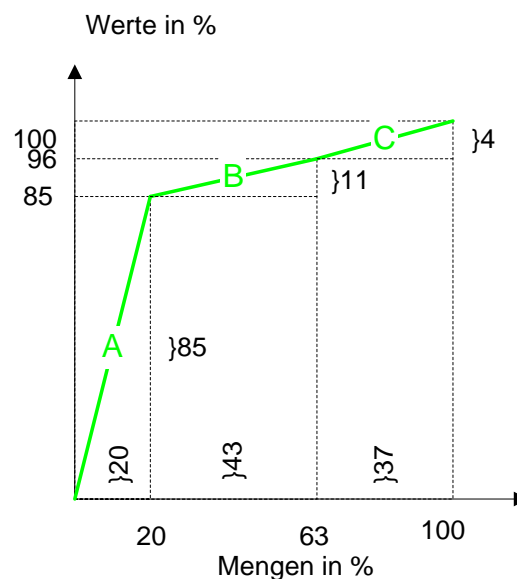
Darstellung der Wert- und Mengenanteile (Balkendiagramm)

Beispiel:

Zur Vereinfachung sei angenommen, ein Betrieb benötige nur 10 verschiedene Materialien.

Material	Verbrauchsmenge (in Stück)	Wert pro Stück (in €)	Verbrauchswert (in €)	Rang des Artikels
M1	6 000	4,00	24 000,00	4
M2	1 000	200,00	200 000,00	1
M3	500	20,00	10 000,00	7
M4	2 000	10,00	20 000,00	5
M5	3 000	5,00	15 000,00	6
M6	1 000	100,00	100 000,00	3
M7	200	5,00	1 000,00	10
M8	3 000	50,00	150 000,00	2
M9	1 000	2,00	2 000,00	9
M10	<u>8 000</u>	1,00	<u>8 000,00</u>	8
	25 700		530000,00	

Materialien nach Rang	Verbrauchsmenge (in %)		Verbrauchswert (in %)		
M2	3,89		37,73		} A- Teile
M8	11,67		28,30		
M6	3,89	19,45	18,87	84,90	
M1	23,35		4,53		} B- Teile
M4	7,78		3,77		
M5	11,67	42,80	2,83	11,13	
M3	1,95		1,89		} C- Teile
M10	31,13		1,52		
M9	3,89		0,39		
M7	0,78	37,75	0,20		
			4,00		
		100		100	



Ergebnis:

Nur knapp 20% der verbrauchten Teile machen einen Verbrauchswert von knapp 85% aus. Für diese A-Teile können folgende kostensparenden Maßnahmen in Betracht gezogen werden:

- Genaue Kontrolle der Lagerbestände zur Vermeidung von Verlusten
- Genaue Kontrolle von Materialentnahmen
- Optimale Planung der Bestellmengen und Lagermengen: Senkung der Mindestlagerbestände im Lager (sogenannte „eiserne Bestände“, die jederzeitige Verfügbarkeit gewährleisten sollen); Statt dessen langfristige Lieferverträge mit den Lieferanten, wobei benötigte Mengen abgerufen werden

Für C-Güter ist dagegen ein Abbau der kostenintensiven Kontrollen denkbar, gegebenenfalls sogar Selbstbedienung bei der Materialentnahme. Dies gilt häufig für Hilfs- und Betriebsstoffe.

Arbeitsaufgabe:

Ein Betrieb benötigt sechs Materialien. Folgende Zahlen liegen vor:

Material	Verbrauchsmenge (in Stück)	Wert pro Stück (in €)
M1	10 000	0,40
M2	6 000	0,90
M3	2 000	3,80
M4	8 000	0,50
M5	3 000	5,20
M6	7 000	0,20

Ermitteln Sie anhand einer ABC-Analyse, für welche der Materialien sich die Ermittlung einer optimalen Bestellmenge lohnen würde.

7) Finanzplanung

Die **Finanzplanung** erfasst systematisch alle in einem Planungszeitraum erwarteten Einnahmen und Ausgaben sowie die flüssigen Mittel. Sie ermittelt die Über- bzw. Unterdeckung und plant einen Ausgleich zwischen Ausgaben und Einnahmen.

Die Ziele der Finanzplanung sind:

- die Ermittlung des Kapitalbedarfs für die geplanten Investitionen
- die Sicherung des finanziellen Gleichgewichts, der Liquidität
- die Förderung der Rentabilität
- die Förderung der finanziellen Flexibilität, d. h. der Fähigkeit, je nach der gegebenen Situation die passenden Finanzierungsmittel einzusetzen.

Die **Nutzwertanalyse** wird z. B. bei der Bewertung von Arbeitssystemen eingesetzt. Bei Investitionsobjekten werden zum Vergleich verschiedene Angebote und Alternativen bewertet, um so eine Entscheidungshilfe zu erhalten. Bei der Nutzwertanalyse werden nicht nur Bewertungskriterien, die in Kosten bewertet werden können, sondern auch solche, die nicht in Geldeinheiten gemessen werden können, herangezogen (z. B. Qualität des Arbeitsergebnisses, Veränderung des Schallpegels, Erhöhung der Motivation der Mitarbeiter).

Mit Hilfe der **Investitionsrechnung** wird die Vorteilhaftigkeit eines Investitionsprojektes oder mehrerer Investitionsalternativen beurteilt.

Investitionen sollen Kosten einsparen und Gewinne abwerfen. Da sie Kapital binden, erfordern sie eine gründliche Planung.

- Festlegung der Investitionsziele
- Ermittlung der begrenzenden Daten (z. B. Gesetze, Raum, Energie, Arbeitskräfte)
- Ermittlung der optimalen Investitionsgegenstände unter Berücksichtigung technischer Daten und des wirtschaftlichen Erfolgs.

Die **xyz-Analyse** ist hilfreich zur Berechnung von Bedarfsschwankungen, deren Kenntnis unbedingt notwendig ist für die Optimierung des Materialflusses bei minimalen Beständen. Dabei werden folgende Materialgruppen **unterschieden**:

- **x-Artikel:**
konstanter Verbrauch mit nur gelegentlichen Schwankungen und hoher Aussagegenauigkeit
ca. 50% \Rightarrow fertigungssynchrone Beschaffung
- **y-Artikel:**
Verbrauch mit bestimmtem Trend fallend oder steigend und saisonalen Schwanken unterliegend; mittlere Vorhersagegenauigkeit
ca. 20% \Rightarrow Beschaffung auf Vorrat
- **z-Artikel:**
Verbrauch völlig unregelmäßig, geringe oder keine Vorhersagegenauigkeit
ca. 30% \Rightarrow Beschaffung möglichst bedarfsabhängig

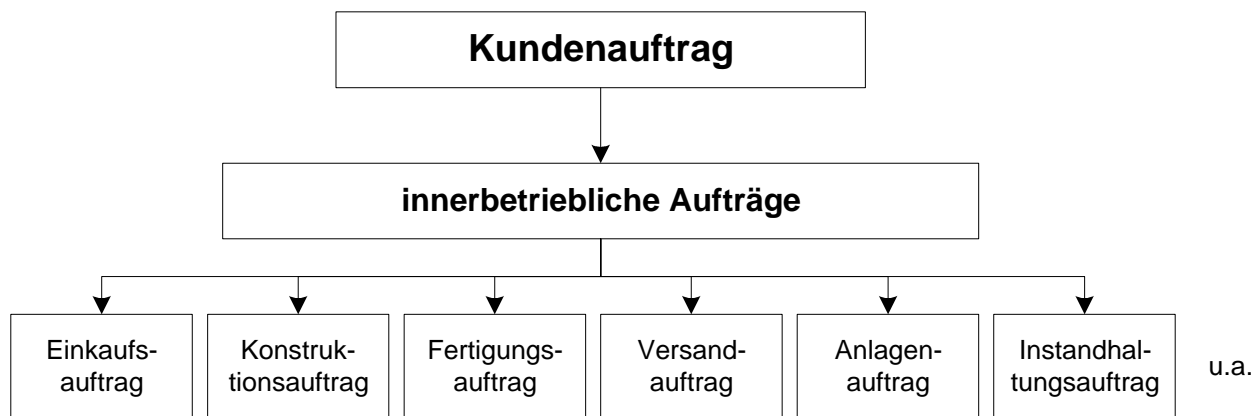
Auftragsabwicklung

Ein **Auftrag** ist eine schriftliche oder mündliche Aufforderung einer Stelle eines Betriebes an eine andere Stelle desselben Betriebes zur Ausführung einer Aufgabe. Zur Kennzeichnung eines Auftrages gehören die Art des Auftrages und der auszuführenden Aufgabe, die geforderte Menge, die Zeitangaben und die Gütevorschriften. Man unterscheidet zwischen Auftrag von außerhalb (**Fremdauftrag**) oder aus dem eigenen Unternehmen (**Eigenauftrag**, z. B. Werkstattauftrag, Vorratsauftrag).

Eine **Bestellung** ist eine schriftliche oder mündliche Aufforderung eines Kunden an ein Unternehmen (Lieferanten), eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen. Das aufgeforderte Unternehmen ist zur Durchführung verpflichtet, wenn es die Bestellung angenommen hat. Eine Bestellung beinhaltet im allgemeinen Art und Menge der Erzeugnisse, den Liefertermin und die Zahlungsweise.

Der Betrieb macht in der Regel auf Anfrage dem Kunden ein Angebot. Durch die Kundenbestellung wird das Angebot angenommen.

Aus der Kundenbestellung geht nun der **Kundenauftrag** hervor.
Der Kundenauftrag zieht weitere innerbetriebliche Aufträge nach sich:



Bei Betrieben mit Lagerfertigung steht der Kundenauftrag nicht am Anfang, sondern eher am Schluss: Beschaffungs- und Produktionsauftrag kommen der Geschäftsleitung her; sie sind **Innenaufträge**. Aufgrund der Marktforschungsergebnisse entschließt sich die Geschäftsleitung, Produkte zu entwickeln, zu konstruieren und zu fertigen, Produktionsfaktoren zu beschaffen, eventuell notwendige Anlagen selbst zu bauen und für ihre Instandhaltung zu sorgen. Der Kundenauftrag löst dann oft nur noch die Lieferung vom Lager aus (Lagerversandauftrag).

Merkmale von Aufträgen sind:

- Art des Auftrages und der auszuführenden Arbeitsaufgabe
- Geforderte Menge
- Angabe von Terminen
- Gütevorschriften

Qualität

a) Allgemeines

b) Qualitätskontrolle

Qualitätskontrolle ist notwendig, um Gefahren für den Menschen abzuwenden und Ärger und Kosten zu vermeiden (Kundenverlust, Zahlungsverweigerung, Garantieleistungen).

Unter **Qualitätskontrolle** (Gütekontrolle) versteht man die systematische Überwachung aller Faktoren, welche die Qualität der Erzeugnisse beeinflussen. Ihr Ziel ist die Verminderung von

- Ausschuss (fehlerhafte, für den vorgesehenen Zweck unbrauchbare Erzeugnisse)
- Ausfall (durch Nacharbeit können Fehler beseitigt werden).

c) Qualitätsmerkmale

Gesichtspunkte für die Prüfung sind vorbestimmte **Qualitätsmerkmale**.

Beispiele:

Allgemeine Beschaffenheit	- Entsprechung mit der Zeichnung - vorgegebene Werkstoffe - Oberflächenausführung
Maßhaltigkeit	Einhaltung der Toleranzen, z. B. bei Längen, Winkeln, Durchmessern
Eigenschaften	physikalische oder chemische
Tauglichkeit	Ausübung bestimmter Funktionen
Normen	Einhaltung der ISO-, DIN-, Betriebsnormen
Vorschriftsmäßigkeit	TÜV-, VDE-, Bauvorschriften usw.

d) Arten der Qualitätskontrolle

Man unterscheidet verschiedene Arten der Qualitätskontrolle.



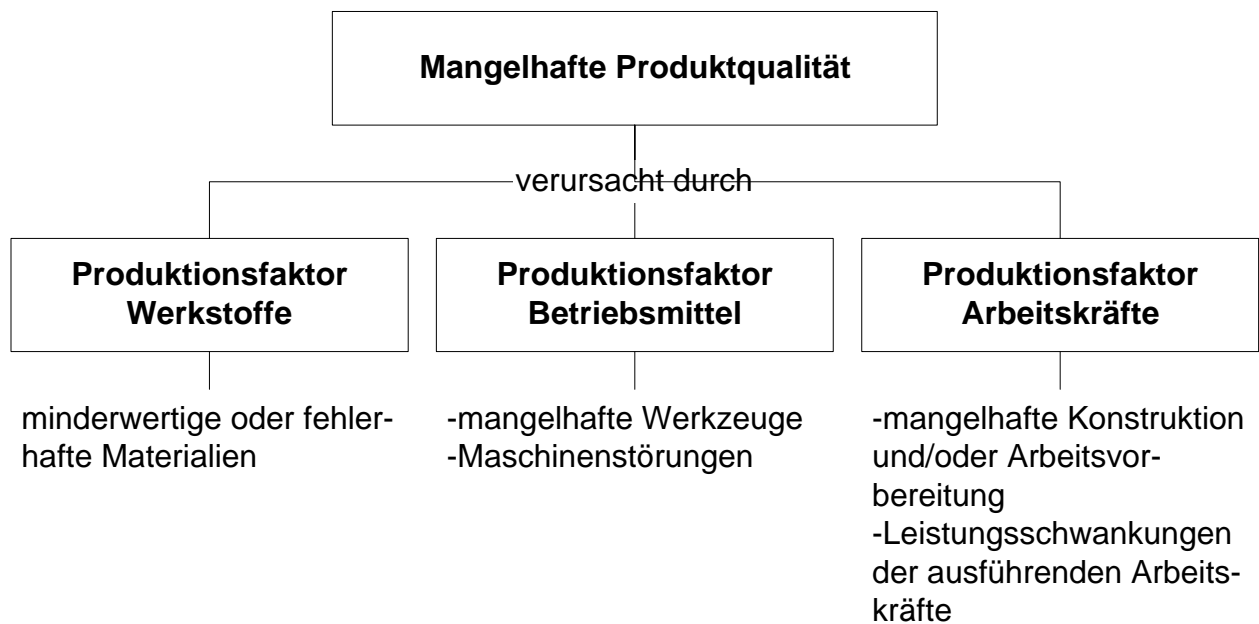
e) Qualitätskosten

Qualitätskosten entstehen als Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten und Fehlerkosten.

Fehlerverhütungskosten

Will man die Produktmängel vermeiden, so sind vorbeugende Maßnahmen zu ergreifen. Die Kosten dafür heißen Fehlerverhütungskosten.

Alle Produktionsfaktoren können für eine mangelhafte Produktqualität verantwortlich sein:



Prüfkosten

Prüfkosten sind Kosten, die durch den Prüfvorgang selbst entstehen. Sie fallen für Prüfgeräte, Prüfwerkzeuge, Prüfmaterialien und für das Prüfpersonal an.

Fehlerkosten

Fehlerkosten sind Kosten für die mangelhafte Produktqualität. Sie entstehen für Ausfall und Ausschuß.

f) Wirtschaftlichkeit der Qualitätskontrolle

Unter dem Gesichtspunkt der Qualitätskosten ergibt sich die Frage, wie intensiv die Qualitätskontrolle durchgeführt werden soll. Grundsätzlich gilt:

Kontrollintensität	Fehlerquote	Fehlerkosten	Prüfkosten
stark	klein	niedrig	hoch
schwach	groß	hoch	niedrig

Logistik

Die Logistik ist die Summe aller Tätigkeiten, die sich mit Planung, Steuerung und Kontrolle des gesamten Flusses innerhalb und zwischen Wirtschaftseinheiten befasst, der sich bezieht auf:

- Materialien
- Personen
- Energie
- Informationen.

Da die Logistik sich nicht nur mit Transportprozessen befasst, sondern auch Prozesse der Lagerung oder Speicherung sowie der zeitlichen Verfügbarkeit von Leistungen widerspiegelt, beinhaltet sie einen

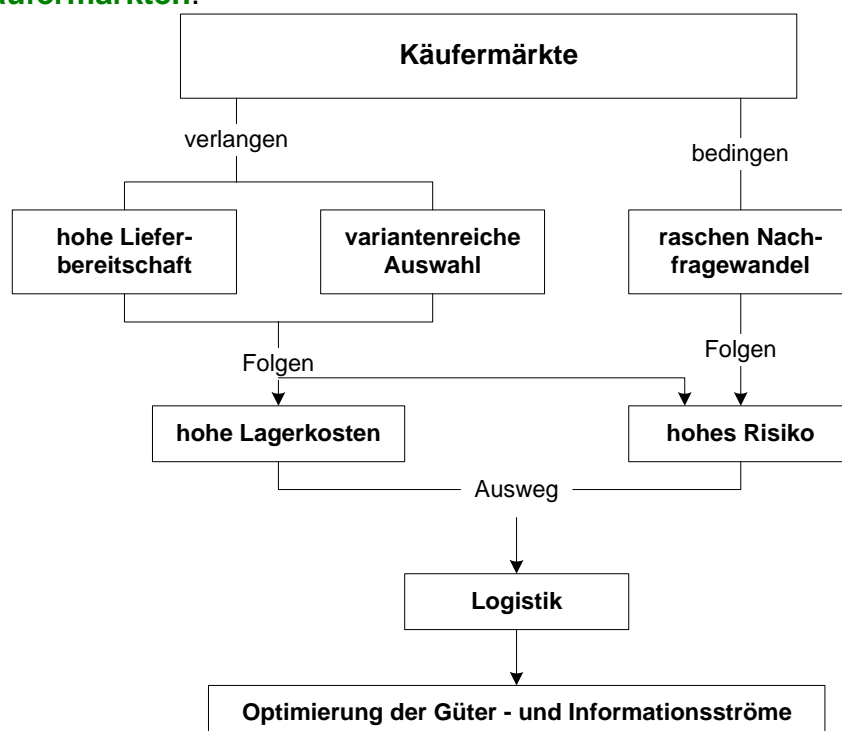
- räumlichen Aspekt
- zeitlichen Aspekt.

In der Wirtschaft versteht man darunter das Instrument und die Aufgabe, alle Informationsströme und Güterbewegungen innerhalb des Unternehmens sowie zwischen dem Unternehmen und seiner Außenwelt nach den Gesichtspunkten höchster Leistung und Wirtschaftlichkeit zu gestalten (steuern, regeln, koordinieren) und zu entwickeln.

Notwendigkeit von Logistik

In der Zeit des Wirtschaftsaufschwungs in den Nachkriegsjahren hatte der Anbieter wegen des großen Gütermangels eine starke Stellung gegenüber dem Kunden und brauchte sich auch bei ungünstigem Preis, geringerer Qualität und schlechtem Service oft keine Absatzsorgen zu machen. Es lagen sogenannte **Verkäufermärkte** vor.

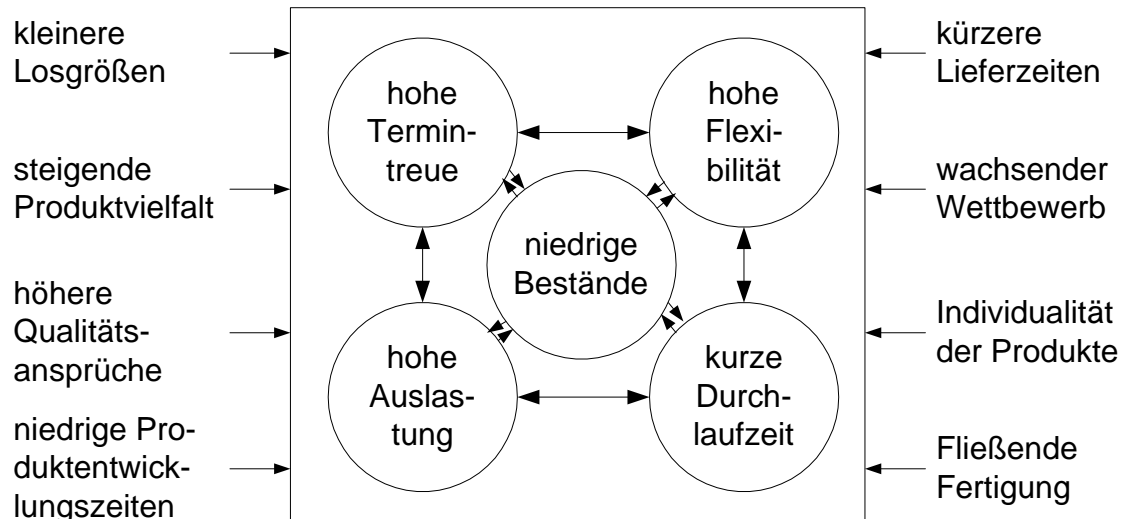
Heutzutage stehen die Anbieter einem gesättigten, mit einer Fülle von Gütern aller Art versehenen Verbraucher gegenüber. Der Verbraucher ist meist sehr qualitäts- und preisbewusst, er verlangt hohe Lieferbereitschaft und zugleich eine große Auswahlmöglichkeit aus einem variantenreichen, aktuellen Produktionsprogramm. Dabei unterliegt die Nachfrage einem raschen Wandel. In dieser Situation sprechen wir von **Käufermärkten**.



In den letzten Jahren wurde die Einbindung der **Logistik** in die Unternehmen **immer bedeutsamer**, da sich die Situation der Unternehmen drastisch verändert hat. Die **Ursachen** hierfür lagen vor allem im Umfeld der Unternehmen. Zu nennen sind:

- Globalisierung der Märkte
- Wettbewerbsverschärfung
- Verkürzung der Produktlebenszyklen
- Steigerung der Rohstoff- und Halbfabrikatspreise.

Beispiele für die veränderte Situation zeigt folgende Darstellung von Jünemann:



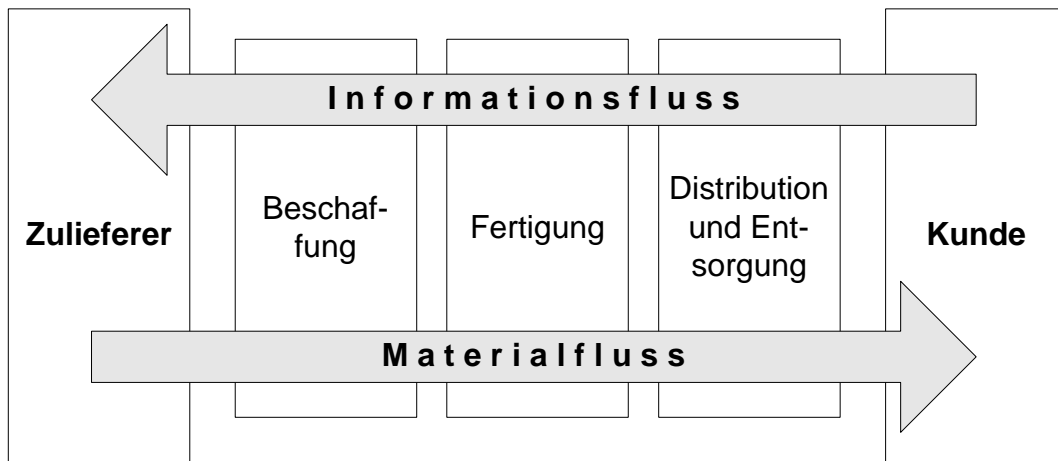
Die zunehmende Wettbewerbsverschärfung verlangt nach stärkerer **Kundenorientierung** und konsequenter **Ausschöpfung vorhandener Rationalisierungspotenziale**. Sie sind mit Hilfe der Logistik als übergeordneter Funktion möglich, die den Materialbereich, Fertigungsbereich und Absatzbereich entsprechend den Erfordernissen des Marktes und des Unternehmens verbindet.

Der Logistikprozess

Der typische Logistikprozess, von dem in industriellen Unternehmen täglich viele ablaufen, kann wie folgt beschrieben werden:

- Der Güterfluss kommt vom Beschaffungsmarkt in Form der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Zulieferteile in das Unternehmen, d. h. der Lieferant liefert das Material an. Es wird vom Wareneingang angenommen, der die Schnittstelle der innerbetrieblichen Logistik darstellt. Bis zur Einlagerung des Materials im Eingangslager wird der Güterfluss von der **Beschaffungslogistik** kontrolliert.
- Das Eingangslager, in dem das Material für die Fertigung bereitgestellt wird, bildet die Schnittstelle zur **Fertigungslogistik**. Das Material wird, vom Eingangslager kommend, in der Fertigung bearbeitet oder verarbeitet und dabei, soweit erforderlich, in Zwischenlager deponiert. Nach Abschluss des Fertigungsprozesses kommen die Fertigerzeugnisse in das Fertigerzeugnislager.
- Das Fertigerzeugnislager bildet die Schnittstelle zur **Absatzlogistik**. In ihm werden die Produkte auftragsgerecht zusammengestellt, um sie dem Kunden termingerecht am vereinbarten Ort bereitzustellen.

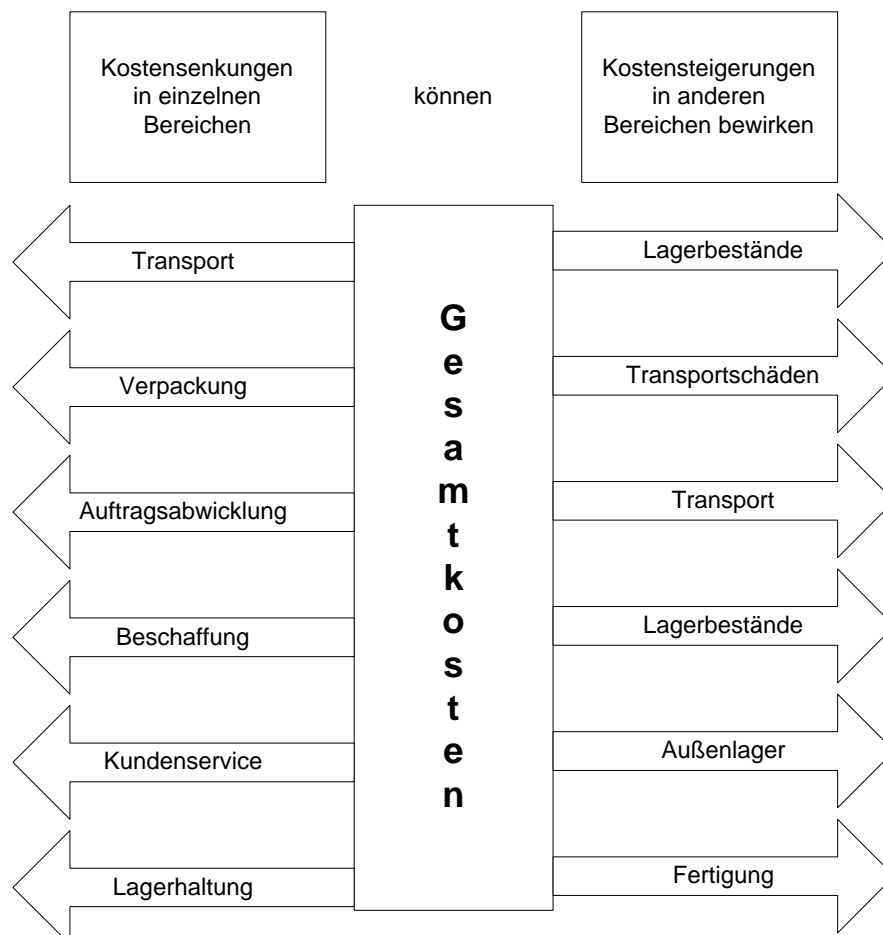
Voraussetzung für einen gut funktionierenden Logistikprozess ist der **Informationsfluss**. Er läuft parallel zu logistischer Kette, aber in umgekehrter Richtung zum Materialfluss, denn die entscheidenden Eingangsinformationen des Unternehmens treffen genau dort ein, wo die **logistische Kette** endet und die Kundenaufträge angenommen werden, also im Absatzbereich.



Logistikziele

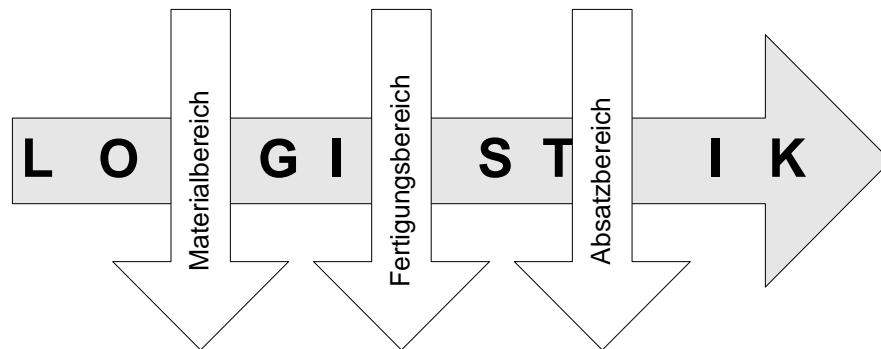
- Kurze Durchlaufzeiten
- Hohe Flexibilität zum Absatzmarkt
- Hohe Liefertreue
- Niedrige Bestände.

Die Steuerungsfunktion der Logistik ist ein Teil des Gesamt-Steuerungssystems im Unternehmen. Ein **Zielkonflikt** für die Logistik ergibt daraus, dass Kostensenkungen in einem logistischen Teilbereich zu Kostensteigerungen in einem andern Teilbereich führen können, wie die folgende Abbildung beispielhaft zeigt.



Logistikbereiche

Die Logistik ist, wie die bisherigen Ausführungen gezeigt haben, eine Querschnittsfunktion, die auf die Unternehmensziele ausgerichtet ist und drei betriebliche Funktionsbereiche miteinander verknüpft:



Beschaffungslogistik

Die **Beschaffung** umfaßt vor allem folgende Aufgabenstellungen

- Einholung und Auswertung von Angeboten
- Lieferantenauswahl
- Preisverhandlungen und Abschlüsse.

Die **Beschaffungslogistik** beschäftigt sich insbesondere mit:

- Gestaltung der Beschaffungsstruktur
- Konzepten der Materialbereitstellung
- Einsatz neuer Kommunikationstechniken
- Material- und Informationsfluss im Wareneingang.

Beispiele für **beschaffungslogistische Aufgaben** können sein:

- Bedarfsermittlung und Disposition
- Festlegen und Überwachen von Liefermengen und -terminen.
- Festlegen von Verpackungs-, Transport- und Versandvorschriften
- Eingangskontrolle und Einlagerung
- Bestandsüberwachung.

Die Optimierung der Beschaffungsaufgaben verlangt die Koordinierung folgender bereichsbezogener **Anforderungen**, die zu Zielkonflikten führen können.

Beschaffung	Minimale Preise durch große Bestellmengen
Fertigung	Hohe Verfügbarkeit an Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffen und Zulieferteilen
Finanzwesen	Niedrige Bestände wegen Lagerhaltungskosten
Lagerwesen	Kurzfristige Beschaffung in kleinen Losen für niedrige Bestände

Die Beschaffungslogistik hat damit im Wesentlichen einen Ausgleich zwischen der Forderung nach niedrigen Beständen und der Forderung nach ausreichender Versorgung der Fertigung herbeizuführen.

Lean Production – Schlanke Produktion

Jede Art von Verschwendung soll vermieden werden. (japanische Philosophie)

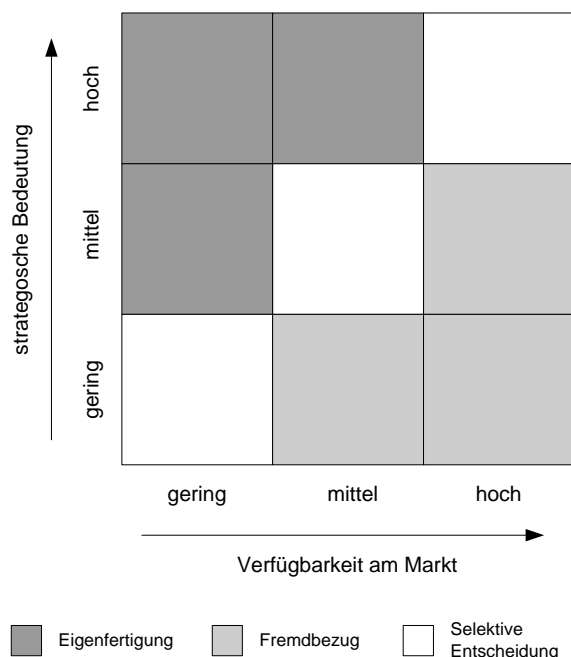
Verschwendung äußert sich z. B. in unnötigen Lagern, Materialabfällen, Ausschuss aufgrund mangelhafter Produktqualität, unausgenutzter qualitativer und quantitativer Kapazität von Maschinen und Mitarbeitern, Fehlern aufgrund unzureichender Motivation und Identifikation mit den Unternehmenszielen.

Die Organisationsform der schlanken Produktion ist die Teamarbeit (Gruppenarbeit).

- vollverantwortliche Arbeitsgruppen
- vielseitig qualifizierte Mitarbeiter (Arbeitsplatzwechsel, Arbeitserweiterung und Arbeitsanreicherung)
- Einbeziehen der Gruppe in Planung und Kontrolle
- Null-Fehler-Produktion; Folge: niedrige Kosten für Qualitätskontrolle und Fehlerbeseitigung
- „Kaizen“ (ständig über Verbesserungen nachdenken)
- Förderung der Identifikation des Mitarbeiters mit seiner Arbeit
- Kommunikation der Gruppen untereinander; Einbindung der Kunden und Lieferanten über Just-in-Time
- Ausweitung der lean production führt zu lean management

Make-or-Buy-Entscheidung

Die Gestaltung eines logistischen Systems kann durch die Verwendung eines **Make-or-Buy-Portfolio** unterstützt werden:



Die Kombination der drei Ausprägungen (gering, mittel, hoch) für Verfügbarkeit am Markt und die strategische Bedeutung ergibt eine Portfolio-Matrix mit neun Feldern:

- Die drei Matrixfelder links oben haben eine mittlere bzw. hohe strategische Bedeutung bei geringer bis mittlerer Verfügbarkeit am Markt. Die Produkte gehören zur **Kernkompetenz** des Unternehmens, in dem es einen relativen Wettbewerbsvorteil besitzt.
- Die drei Matrixfelder rechts unten haben geringe bzw. mittlere strategische Bedeutung bei einer mittleren bzw. hohen Verfügbarkeit am Markt, d. h. die Beschaffung der dort positionierten Produkte ist nicht schwierig. Qualifizierte Lieferanten bieten sich für **Fremdbezug** an.
- Die drei Matrixfelder der Diagonalen müssen im Einzelfall geprüft werden. Hier ist **aktives Beschaffungsmarketing** notwendig.

Just-in-Time

Just-in-Time wurde unter der Bezeichnung **Kanban** (japanisch: Zettel, Karte; wegen der Steuerung des Systems durch Karten) schon 1937 von dem japanischen Automobilhersteller Toyota entwickelt.
Just-in-Time bedeutet: gerade zur rechten Zeit.

Gemeint ist: Alle Güter sollen genau zu dem Zeitpunkt bereitgestellt werden, an dem Bedarf danach besteht.

Der gesamte Betriebsprozeß wird folglich von seinem Ende her gesteuert: Vorgeschaltete Stufen dürfen immer nur die Menge liefern, die von der jeweils nachgeschalteten Stufe benötigt und von ihr abgerufen wird. Dies gilt für den Absatz, die Fertigung und die Beschaffung.

Steuerung des Betriebsprozesses durch Just-in-Time
<p style="text-align: center;">Absatz</p> <p>Der Absatz richtet sich nach dem aktuellen Kundenbedarf (besser: nach den Kundenbestellungen). Er „bestellt“ deshalb seinerseits bei der Fertigung nur die benötigten Mengen und liefert sie kurzfristig ohne Zeitverzögerung aus. <i>Folge:</i> Eine Produktion auf Vorrat wird vermieden. Sie bindet Kapital in den Absatzlagern, verursacht Lagerkosten und bedeutet beim heutigen Tempo technischer Um-, Neu- und Weiterentwicklungen ein erhebliches wirtschaftliches Risiko.</p>
<p style="text-align: center;">Fertigung</p> <p>In der Fertigung muss gewährleistet werden, dass vorgeschaltete Produktionsstufen nur die Mengen fertigen, die von der jeweils nachgeschalteten Stufe benötigt und von ihr abgerufen werden. <i>Folge:</i> Kosten für organisatorische Lager werden vermieden.</p>
<p style="text-align: center;">Beschaffung</p> <p>Die Beschaffung muss gewährleisten, dass das Material gerade rechtzeitig vom Lieferer an den Fertigungsort geliefert wird. <i>Folge:</i> Kosten für Beschaffungslager werden vermieden.</p>

Folgende **Probleme** sind mit dem **Just-in-Time System** verbunden:

- Gefahr des Qualitätsverlustes ⇒ mitlaufende Qualitätskontrolle, gesteigertes Verantwortungs- und Qualitätsbewußtsein bei den Mitarbeitern
- Gefahr unzureichender Kapazitätsauslastung. ⇒ flexiblere Fertigungsstruktur
- Gefahr der Nichteinhaltung von Lieferterminen extrem schneller computergesteuerter Datenaustausch im Betrieb und mit Lieferanten, Kunden Absatzorganen, Spediteuren sowie enge Bindungen und Verträge
- Gefahr der Kostenerhöhung durch kleinere Bestellungen ⇒ zentralen Auslieferungslager eines Spediteurs für alle Lieferanten eines Einzugsgebiets

Auswirkungen eines funktionierenden Just-in-Time Systems:

- Die **Flexibilität** der Unternehmung wird verbessert (raschere Einstellung auf den Kundenbedarf, verbesserte Leistungsfähigkeit am Markt, besserer Lieferservice).
- Das Risiko, Lagerbestände nicht absetzen zu können, sinkt.
- Die betrieblichen **Kapazitäten** werden weniger stark gebunden, weil die Vorratsproduktion wegfällt.
- Der **Materialfluss** wird beschleunigt, daher wird weniger Kapital gebunden.
- **Lager-** und **Transportkosten** werden eingespart.

logistische **Aufgaben**:

- Innerbetrieblicher Transport und Bereitstellung
- Zwischenlagerung von Fertigungsmaterial, Teilen oder Baugruppen
- Materialflussgerechte Fabrikstruktur
- Planung und Steuerung der Fertigung.

Die Fertigungslogistik hat für die optimale Nutzung der Kapazitäten zu sorgen. **Anforderungen**:

- **Werkstattfertigung**: diskontinuierliche Transport der Roh- und Hilfsstoffe sowie Halbfabrikate typisch; Notwendigkeit zur Zwischenlagerung
- **Fließfertigung**: kontinuierlichen Transport von Fertigungsstelle zu Fertigungsstelle; Gefährdung des gesamten Fertigungsprozess durch Fehlmengen \Rightarrow Verfügbarkeit der Einsatzgüter oberste Priorität \Rightarrow Notwendigkeit von Pufferlagern
- **Massenfertigung**: Versorgung der Fertigungsstellen über lange Zeiträume mit denselben Einsatzstoffen; Ausnutzung eines hohen Mechanisierungsgrades durch entsprechende Logistiksysteme
- **Serienfertigung**: Problem der Fertigungslosgröße, verantwortlich für die entstehenden Lagerbestände
- **Einzelfertigung**: große Flexibilität; Versorgung der Fertigungsstellen mit ständig wechselnden Einsatzstoffen

Betrachtet man die Beziehungen zu anderen Bereichen, ergeben sich folgende Anforderungen, die **Zielkonflikte** bewirken können:

Beschaffung	Konstante Abnahmemengen; sichere Liefervorschau
Finanzwesen	Geringe Produktionskosten; kurze Durchlaufzeiten; geringe Bestände
Absatzmarkt	Kurzfristige Bedarfsdeckung mit Fertigwaren; kurze Reaktionszeiten
Fertigwarenlager	Kurze Wiederbeschaffungszeit zur Lagerauffüllung
Fertigung	Große Lose; hohe Maschinenauslastung; gleichmäßige Auftragsmenge

Absatzlogistik

Die Absatzlogistik befasst sich mit der optimalen Distribution der Produkte. Deshalb wird sie vielfach als **Distributionslogistik** bezeichnet. Sie beschäftigt sich vor allem mit folgenden **Aufgaben**:

- Standortwahl der Distributionslager
- Lagerhaltung
- Auftragsabwicklung
- Verpackung und Kommissionierung
- Warenausgang und Transport
- Ersatzversorgung.

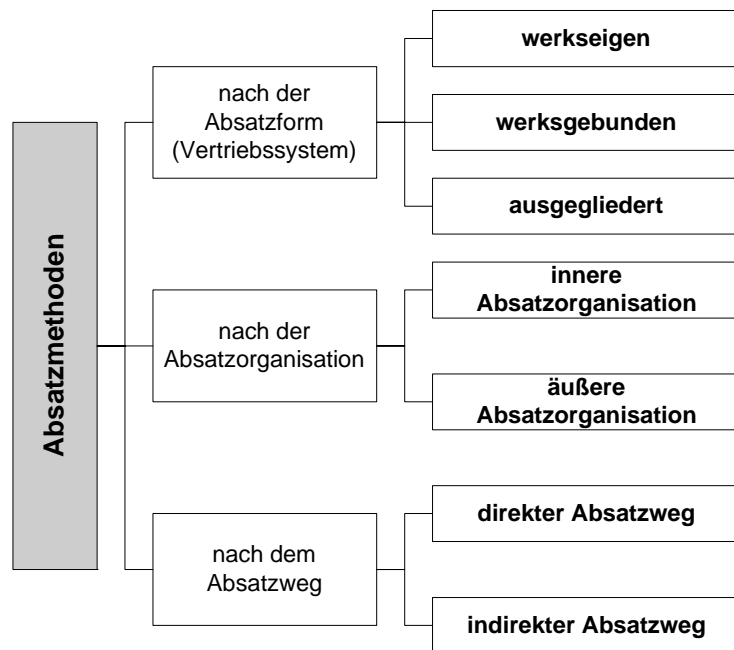
Die Absatzlogistik bezieht sich insbesondere auf das Fertigwarenlager und den Vertrieb:

- Tätigkeiten im **Fertigwarenlager**:
 - ❖ Eingangskontrolle
 - ❖ Einlagerung
 - ❖ Lagerung
 - ❖ Bestandsüberwachung
 - ❖ Disposition bzw. Bestellauslösung zum Wiederauffüllen des Lagers
 - ❖ Verpackung und Bereitstellung für den Versand
 - ❖ Kommissionierung
 - ❖ Transportplanung
 - ❖ Versandabwicklung
- Tätigkeiten im **Vertrieb**:
 - ❖ kaufmännische Auftragsabwicklung
 - ❖ Absatzplanung
 - ❖ Absatzprognose
 - ❖ Bedarfsmeldung bzw. Bestellauslösung
 - ❖ Fertigung bzw. Beschaffung

Anforderungen und **Zielkonflikte**:

Vertrieb	Sicherstellung der jederzeitigen Bedarfsdeckung ab Lager, schnelle Auftragsabwicklung und Auslieferung
Fertigung	Aktuelle Absatzprognosen; Übergabe großer Produktionslose
Finanzwesen	Niedrige Bestände, niedrige Auftragsabwicklungs-, Lagerhaltungs- und Transportkosten
Absatzmarkt	Hoher Lieferservice und individuelle Produkte

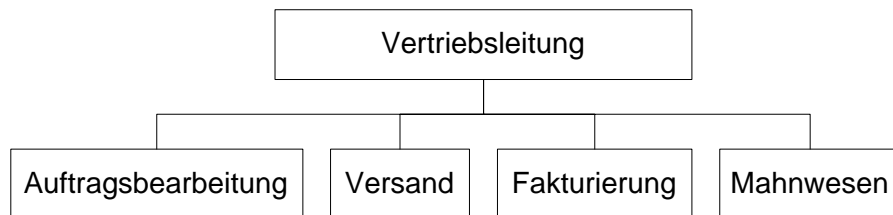
Absatzmethoden



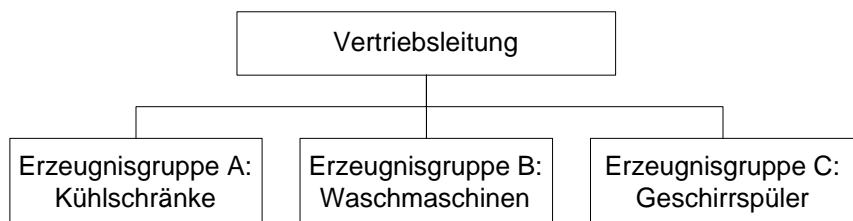
1. Absatzorganisation

a) Innere Organisation des Absatzes

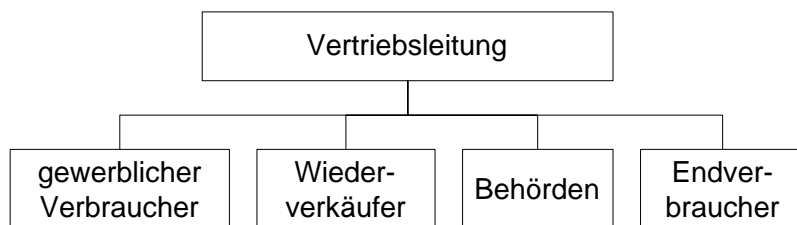
Funktionsorientierter Absatz (Vertrieb)



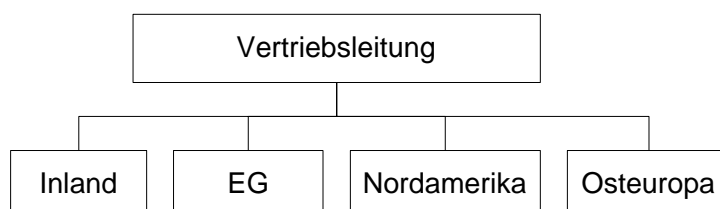
Produktorientierter Absatz (Vertrieb)



Kundenorientierter Absatz (Vertrieb)

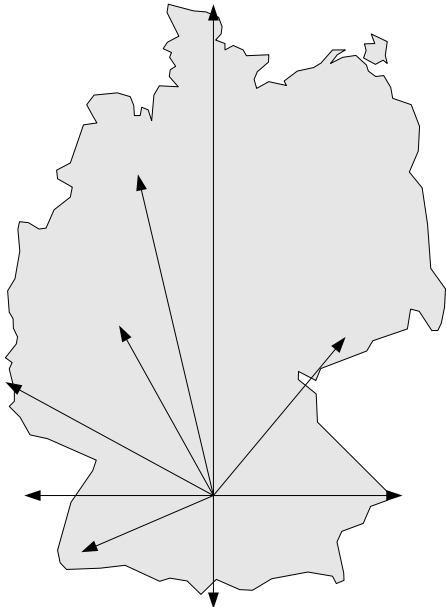
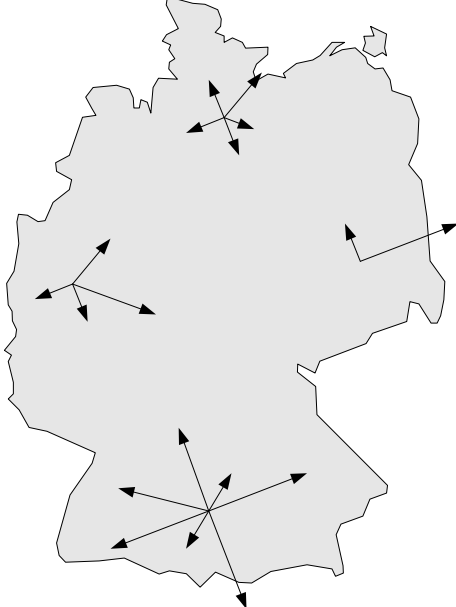


Gebietsorientierter Absatz (Vertrieb)



b) Äußere Organisation des Absatzes

Je nachdem, ob die Absatzorgane einer Unternehmung an einem Ort zusammengefasst sind oder auf verschiedene Orte verteilt sind unterscheidet man zwischen **zentralem Vertrieb** und **dezentralem Vertrieb**.

Zentraler Vertrieb	Dezentraler Vertrieb
<p>Vertrieb von einer zentralen Verkaufsstelle aus. Die Verkaufsstelle kann sich am Produktionsort befinden oder ausgliedert sein.</p> 	<p>Vertrieb von mehreren Verkaufsstellen aus, die räumlich getrennt sind.</p> 

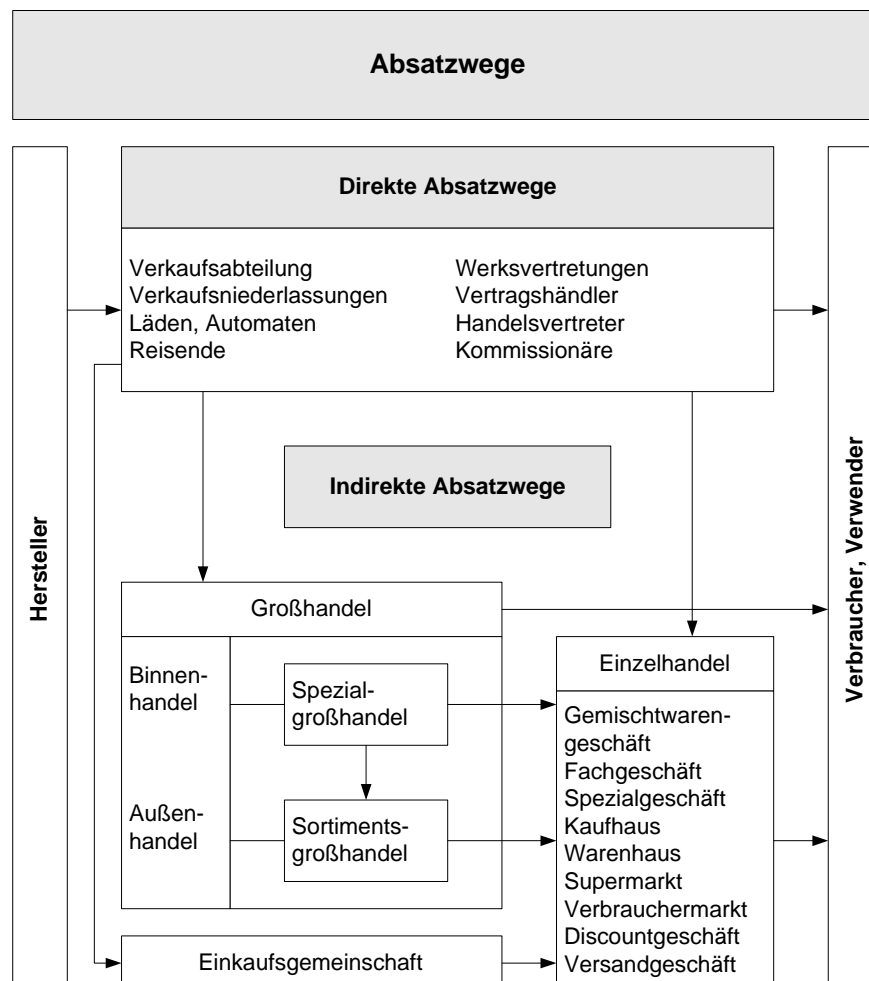
Der **zentrale Vertrieb** setzt verhältnismäßig wenig Verkaufspersonal voraus und verursacht deshalb vergleichsweise niedrige Kosten. Auch Sach- und Raumkosten für Verkaufsniederlassungen entfallen. Andererseits fehlt auch die Kundennähe. Dies verhindert eine intensive Bearbeitung des Marktes. Deshalb ist ein zentraler Vertrieb im Allgemeinen nur bei einem relativ begrenzten Absatzgebiet angebracht. Auch eine umfangreiche Produktpalette, die eine besondere Behandlung der einzelnen Kundengruppen erforderlich macht, verhindert einen ausschließlich zentralen Vertrieb.

Durch einen **dezentralen Vertrieb** versucht man, einen engeren Kontakt mit den Kunden zu erzielen. Dafür müssen höhere Kosten in Kauf genommen werden. Dies ist zumindest dann der Fall, wenn der Hersteller eigene Verkaufsorgane einsetzt, um den direkten Einfluss auf die Kunden zu behalten. In diesen Fällen überzieht ein Netz von Niederlassungen, Verkaufsbüros oder Läden das Absatzgebiet, oder Angestellte besuchen als Reisende die Käufer.

2. Absatzweg

Beim direkten Absatzweg vertreibt der Hersteller seine Leistungen ohne, beim indirekten Absatz mit Einschaltung von Handelsbetrieben.

Vor- und Nachteile des direkten und indirekten Absatzes	
Vorteile des direkten Absatzes (= Nachteile des indirekten Absatzes)	Nachteile des direkten Absatzes (= Vorteile des indirekten Absatzes)
<ul style="list-style-type: none"> • unmittelbarer Kundenkontakt = unmittelbare Beeinflussung der Kunden • schnelle Reaktion auf Kundenwünsche • schnelle Belieferung der Kunden • schneller Kundendienst • Einsparung der Händlerkosten • Direkter Einfluss auf alle Aktivitäten der Absatzorgane (Sortimentsgestaltung, Konditionen, Preise, Werbung usw.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gegliederte und kostenintensive Absatzorganisation • Hohe Kosten für Lagerung und Transport (mit hoher Kapitalbindung) • Mangelhafte Anpassung an Nachfrageänderungen (Handel bildet aufgrund von Großbestellungen Puffer)



3. Vertriebssysteme

Der Vertrieb der Produkte wird von Absatzorganen übernommen. Je nach deren Bindung an das Unternehmen unterscheidet man das werkseigene, das werksgebundene und das ausgegliederte Vertriebssystem.

Vertrieb, Absatzorgane, Vertriebssysteme		
Zentraler Vertrieb (vom Stammhaus aus)	<ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsleitung • Verkaufsabteilung im Stammhaus 	werkseigenes Vertriebssystem (Verkauf durch Angestellte des Betriebes)
Dezentraler Vertrieb (von räumlich ausgegliederten Verkaufsstellen aus)	<ul style="list-style-type: none"> • Verkaufsniederlassungen (-filialen) • Werkseigene Läden • Automaten • Reisende 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Werksvertretungen (Einfirmenvertreter) • Vertragshändler • Franchiseunternehmer 	werksgebundenes Vertriebssystem (rechtlich selbständig, wirtschaftlich und organisatorisch abhängig)
	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrfirmenvertreter • Kommissionäre • Syndikat 	ausgegliedertes Vertriebssystem (selbständige Unternehmen, meist für mehrere Hersteller tätig, übernehmen den Vertrieb)

Abfallogistik

Die ökologischen Ziele der Abfallwirtschaft und der Entsorgung basieren auf den **Grundsätzen**:

- Vermeiden von Rückständen
- Vermindern von Schadstoffen
- Verwerten von Sekundärrohstoffen
- Entsorgen von Abfällen.

Die Abfallogistik **beschäftigt** sich vor allem mit:

- Zielgrößen und entsorgungsstrategischem Handlungsspielraum
- Innerbetrieblicher und externer Entsorgungslogistik
- Minimierung der Kosten der Entsorgungslogistik.

Die Abfallogistik hat dabei eine hohe Gemeinsamkeit mit den Kernprozessen des Transports, des Umschlags und der Lagerung in den Bereichen Beschaffung, Fertigung und Absatz.

Aufgaben der Abfallogistik im Hinblick auf die Abfallgüter sind vor allem:

- Sammeln
- Sortieren
- Zwischenlagern/Lagern
- Verpacken
- Transportieren.

Entsorgungslogistik

Immer häufiger wird zusätzlich auch von der **Entsorgungslogistik** gesprochen, bei welcher der Güterfluss in umgekehrter Richtung fließt. Sie bezieht sich auf:

- Abfallstoffe, die zu entsorgen sind, und die im Rahmen des Recycling zur Wiederverwendung oder –verwertung zurückzuführender Güter.
- Beschädigte, falsch ausgelieferte und auszutauschende Güter, die vom Kunden an den Lieferanten zurückgehen. Beispielsweise das Leergut sowie die bei Investitions- und Gebrauchsgütern anfallenden Austauschaggregate.

Die Entsorgungslogistik kann als Teil der materialwirtschaftlichen Logistik gesehen werden.

Das Bindeglied der einzelnen Funktionsbereiche mit logistischen Aufgabenstellungen ist der Informationsfluss. Den Informationen kommt somit die Rollen eines Produktionsfaktors zu, dessen Verfügbarkeit und Qualität maßgeblich am Unternehmenserfolg

Informationsbereich

Der Informationsbereich befasst sich mit der Planung, Verarbeitung und Kontrolle von Daten. Sie stellen Informationen dar, die in Verbindung mit den betrieblichen Zielen stehen.

Dabei hat das **Informationsmanagement** die Aufgabe, für Datentransparenz zu sorgen. Der Informationsmanager ist der Mittler zwischen der Unternehmensleitung, der EDV-Abteilung und den anderen Fachbereichen.

Die zu treffenden Entscheidungen sind für alle Unternehmensbereiche von Bedeutung.
Zu unterscheiden sind:

Informations- bereich	Informationen
	Informatik

Informationen

Information bedeutet

- zielgerichtetes Wissen (über Personen, Sachen oder Sachverhalte)
- Prozess der Wissenserlangung (das Informieren).

Man unterscheidet

- **interne** Informationen, d. h. Informationen, die aus dem Unternehmen (Informationssystem) selbst stammen, z. B. Angaben über Personalkosten
- **externe** Informationen, d. h. Informationen, die das Unternehmen von der Außenwelt erhält, z. B. von Kunden

Informationen stellen **zweckbestimmtes Wissen** dar. Deshalb sind sie von enormer Bedeutung für jede Entscheidungsfindung. Ohne Informationen ist menschliches Handeln undenkbar, funktioniert keine Maschine. Je schneller verlässliche Informationen vorliegen (über Technik, Märkte, Trends), umso schneller kann man reagieren und evtl. Vorteile gegenüber Konkurrenten ausnutzen. Informationen sind Idealgüter, können aber wie Sachgüter gelagert (gespeichert) und so für eine spätere Nutzung aufbewahrt werden. Sie können auch durch Verknüpfung mit anderen Informationen zu neuen Informationen weiterverarbeitet werden.

Zeichen sind Elemente, mit denen Informationen dargestellt werden, z. B. Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen.

Daten sind die zum Zwecke der Verarbeitung durch Zeichen dargestellte Informationen.

Nachrichten sind solche Informationen, die zum Zwecke der Übertragung/Weitergabe gebildet werden.

Informationsbedarf

Die Ermittlung des zukünftigen Informationsbedarfs eines Unternehmens ist eine wesentliche Aufgabe des Informationsmanagements. Die Methode zur Erhebung und Bewertung dieses Bedarfs nennt man Informationsbedarfsanalyse.

In den **Informationsbedarf** gehen die Anforderungen der Unternehmensbereiche im Hinblick auf die Entwicklung neuer betrieblicher Informationssysteme ein. Es wird nicht nur der bereits vorhandene Informationsbedarf erfasst, sondern auch der zukünftige Bedarf wird prognostiziert.

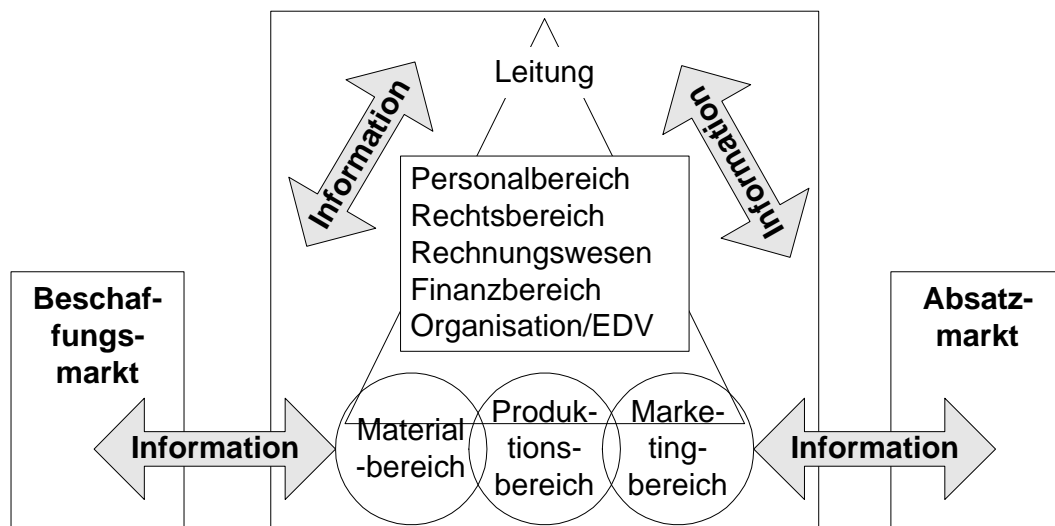
Die Ermittlung des Informationsbedarfs kann sich beziehen auf:

- ❖ Informationsempfänger
- ❖ Informationsarten
- ❖ Informationszeit
- ❖ Informationsort
- ❖ Informationsgrund
- ❖ Informationsmittel
- ❖ Informationsmenge
- ❖ Informationsqualität
- ❖ Informationskosten

Um den Trägern der Entscheidungen die Fülle an betrieblichen und außerbetrieblichen Informationen nutzbar zu machen, ist eine Verdichtung und Zusammenfassung der Informationen erforderlich.

Informationsprozesse

Im Unternehmen laufen verschiedene Informationsprozesse ab:

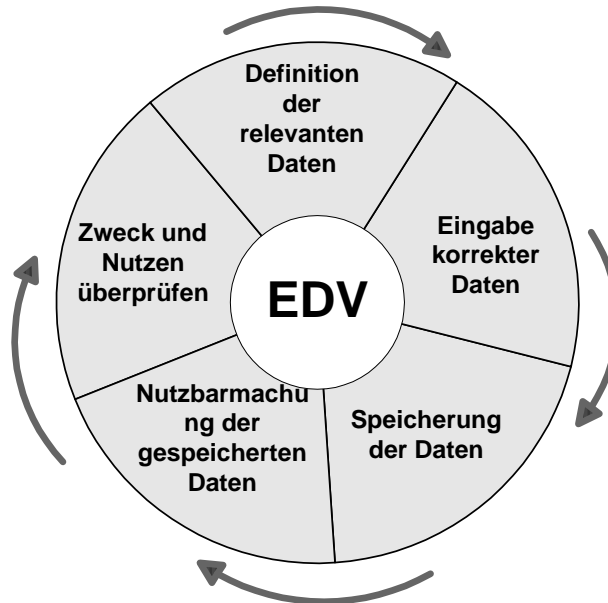


Dazu kommen die güterwirtschaftlichen Prozesse, die den finanzwirtschaftlichen Prozessen gegenüberstehen. Beide Prozesse werden vom Prozeß der Gewinnung, Verarbeitung, Speicherung und Weiterleitung von Informationen begleitet und gelenkt.

Der Informationsprozess überspannt die beiden Prozesse. Informationen werden auf allen Ebenen des Unternehmens gewonnen und verarbeitet. Es kann von Informationsströmen in und zwischen den Unternehmensbereichen gesprochen werden. Außerdem gibt es Informationsströme, die nach außen fließen bzw. die von außen kommen.

Informationssysteme

Ein Informationssystem ist also ein System zur Speicherung; Verarbeitung, Verknüpfung und Auswertung von Informationen. Die EDV beschreibt letztlich die Verarbeitung von Daten mit elektronischen Informations- und Kommunikationstechniken. Darunter sind die Erfassung, Speicherung, Transformation (Wandlung, Verarbeitung), Übertragung und die Ausgabe des Datenmaterials zu verstehen.



Ein Informationssystem verarbeitet Informationen über den Betrieb (=Basissystem). Es hat also die **Aufgabe**, die betrieblichen Informationen aufzunehmen und die relevanten Informationen

- zum gewünschten Zeitpunkt (durch zeitliche Transformation)
- in der gewünschten Form (durch sachliche Transformation)
- am gewünschten Ort (durch örtliche Transformation)

bereitzustellen.

Ein Informationssystem muss nicht zwingend computergestützt sein. Auch eine manuell geführte Buchhaltung zum Beispiel ist Teil eines Informationssystems.

Erst die Unterstützung durch den Computer ermöglicht jedoch eine wirtschaftliche, umfassende und alle betrieblichen Teilbereiche integrierende Informationsverarbeitung.

Anforderungen (Soll-Größen) des Informationssystems sind:

- Wirtschaftlichkeit der Informationen
- Bedarfsgerechte Informationsmenge und –qualität
- Benutzerfreundlichkeit der EDV
- Zuverlässigkeit der Informationen
- Schnelligkeit der Informationsverarbeitung
- Unverzögerlicher Informationsfluss.

Informationsverarbeitung

Die **Datenerfassung** ist ein Vorgang, bei dem Daten erstmalig auf einen maschinell lesbaren Datenträger (z. B. Magnetband, Diskette) oder, bei datenträgerloser Erfassung direkt in den Arbeitsspeicher der Zentraleinheit (Computersystem) zur Weiterverarbeitung gebracht werden (Direkterfassung).

Daten sind formatierte Informationen in Zeichenform. Unter **Formatierung** wird die einheitliche Strukturierung von Informationen in Feldern verstanden. Zeichenform bedeutet, dass die Information in Buchstaben, Ziffern bzw. Sonderzeichen vorliegt.

Als **Verarbeitung** bezeichnet man die Umformung und Verknüpfung von Daten oder Materialien. Sie erfolgt in der Datenverarbeitung über das Drucken, Ordnen, Rechnen, Sortieren, Übermitteln, Vergleichen, Wiedergewinnen und Zuweisen.

Die Datenverarbeitung wird von Menschen und/oder Maschinen als Arbeitsträgern ausgeführt. Entsprechend sind zu **unterscheiden**:

- konventionelle Datenverarbeitung: ohne Maschineneinsatz oder nur Büromaschinen
- arbeitsteilige Datenverarbeitung: abwechselnd von Mensch und Maschine
- Dialogdatenverarbeitung: gemeinsam und gleichzeitig von Mensch und Computer
- vollautomatische Datenverarbeitung: ohne direkte menschliche Arbeit.

Vorteile einer EDV gegenüber manueller Datenverarbeitung:

- hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und kurze Zugriffszeiten auf gespeicherte Daten
- hohe Speicherkapazitäten, die die Sammlung sehr vieler Informationen auf kleinstem Raum ermöglichen
- geringere Fehleranfälligkeit mit einem höheren Maß an Sicherheit und Genauigkeit
- hohe Kostenvorteile, die sich aus der Tatsache ergeben, dass in den zurückliegenden Jahren die Personalkosten permanent gestiegen, die Kosten für die EDV jedoch drastisch gesunken sind

Informationsmanagement

Das Informationsmanagement hat die **Aufgabe**, für Datentransparenz zu sorgen. Es soll zwischen Unternehmensleitung, der EDV-Abteilung und anderen Fachbereichen vermitteln. **Ziele** des Informationsmanagements sind:

- Unterstützung der Unternehmensbereiche
- Sinnvolle Organisation des betrieblichen Informationssystems
- Gestaltung der Informationstechnik.

Die **Organisation des Informationsprozesses** wird im Folgenden erläutert:

(1) Feststellung des Informationsbedarfs

Der Informationsbedarf ist aus dem zur Lösungen anstehenden Entscheidungsproblem abzuleiten. Je größer der Bedarf ist, desto höher ist die Planungsgenauigkeit, aber umso höher werden auch die Informationskosten.

(2) Informationsbeschaffung und –eingabe

Die Informationsbeschaffung kann sich auf organisationsinterne Informationsquellen (z. B. Rechnungswesen, Mitarbeiter usw.) oder auf organisationsexterne Informationsquellen (z. B. amtliche Statistiken, Unternehmensberater) stützen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Informationen zeitgerecht vorliegen und zutreffend sind.

(3) Informationsspeicherung (zeitliche Transformation)

Durch die Informationsspeicherung werden also zeitliche Differenzen zwischen Datenbeschaffung und Datenverwendung überbrückt.

(4) Informationsverarbeitung (sachliche Transformation)

Eine Verarbeitung ist notwendig, weil Informationen oft in anderer Form benötigt werden, als sie beschafft wurden.

(5) Informationsübermittlung (örtliche Transformation)

In der Regel fallen Informationen nicht an den Stellen an, die sie als Entscheidungsgrundlage benötigen. Aufgabe des Kommunikationssystems ist es deshalb durch allgemeine Regelungen die reibungslose, kostengünstige und unverfälschte Informationsübermittlung an andere Stellen sicherzustellen.

(6) Informationsausgabe

Sie muss an die Stellen erfolgen, die die relevanten Informationen zum relevanten Zeitpunkt in der relevanten Form benötigen.