

Theorie:

Elemente eines produktiven Systems:

Input → Troughput → Output

Typische Materialfluss: Eingangslager → Teilefertigung → Teilelager → Montage → Absatzlager

Produktives System besteht aus relativ dauerhaften Elementen wie Menschen, Maschinen und Anlagen, die genutzt werden, um Eingabegrößen wie Materialien, Energien und Informationen in Sachgüter oder Dienstleistungen umzuwandeln.

Produktionsfaktoren nach E. Gutenberg:

- Elementarfaktoren: menschliche Arbeitsleistung, Betriebsmittel Werkstoffe
- Dispositive Faktoren: Betriebs- und Geschäftsleitung (derivativ → Planung und Organisation)

→ menschliche Arbeitsleistung, Gebäude, Maschinen sind Potenzialfaktoren

→ Hilfs- und Betriebsstoffe, Werkstoffe sind Repetierfaktoren

Produktionsfaktoren: Alle materiellen und immateriellen Güter, die der Erstellung anderer Güter dienen

Merkmalsprofil

- Lagerproduktion: Produktion beginnt gemäß Absatzprognose bzw. Absatzerwartungen
- Auftragsproduktion: Produktion beginnt erst nach Kundenauftrag
- Sortenproduktion: mehrere artverwandte Produkte auf derselben Anlage
- Artenproduktion: mehrer verschiedene Produkte
- Massenfertigung: ununterbrochene Benutzung der Betriebsmittel von nur einer Produktart
- Einzelfertigung: Herstellung nur einer Mengeneinheit einer Produktart
- Fließfertigung: materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen mit zeitlichen Abstimmung
- Werkstattfertigung: funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen
- konvergierende Produktion: alles läuft in einem Produkt zusammen
- divergierende Produktion: Kuppelproduktion (Chemie)
- Fertigungstechnik: Produktion von Stück-Gütern
- Verfahrenstechnik: Produktion von Fließ-Gütern

Produktivität ist ein Maß für die Wirksamkeit / Ergiebigkeit eines Produktionsfaktors
Produktionskoeffizient stellt den Umfang des Verbrauchs eines Produktionsfaktors für eine Produkteinheit dar.
Wirtschaftlichkeit: wenn man die Produktivität mit Geldeinheiten bewertet

Statische Produktionsfunktion: Berücksichtigung der Mengenstruktur des Produktionsprozesses

Dynamische Produktionsfunktion: Berücksichtigung der Mengen- und Zeitstruktur des Prod.prozesses

Prozessstrahl: Ursprungsgerade, auf der alle effizienten FEMK liegen ohne Verschwendung

Isoquante: Linien, die FEMK mit gleicher Ausbringungsmenge c verbindet

Isokostenlinie: fassen, diejenigen Punkte zusammen, die Einsatzmengenkombination mit gleichen Kosten darstellen
$$IQ_c = \{(r_1, r_2) \mid x(r_1, r_2) = c\}$$

Arbeitsproduktivität: gibt an, wie viele Fahrräder in einer eingesetzten Stunde produziert werden.

AP – PK → gibt an wie viele Stunden geleistet werden müssen, damit 1 Fahrrad produziert wird.

Kapitalproduktivität gibt an, wie viele Fahrräder für eine eingesetzte Geldeinheit produziert werden.

Produktionsfunktion: $x = f(r_1, \dots, r_n)$

Gibt den quantitativen Zusammenhang zwischen den zur Leistungserstellung einzusetzenden Prod.faktoren an.

Grundlegende Fragen:

1. Welche Arten von Einsatzfaktoren werden zur Herstellung eines bestimmten Outputs benötigt?
2. Welche max. Ausbringungsmenge ist mit einem bestimmten Einsatz an Faktoren erzielbar?
(Maximumversion)
3. In welchen Mengen müssen bestimmte Einsatzfaktoren eingesetzt werden, um einen bestimmten Output zu erzielen? (Minimumversion)
4. Stehen die Einsatzfaktoren in einem festen Verhältnis zueinander? (Limitationalität/Substitutionalität)

Limitationalität:

- liegt dann vor, wenn ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Faktorverbrauch besteht.

- jeder Verbrauchsmenge entspricht genau eine Ausbringungsmenge und umgekehrt.

Bsp. Materialverbrauch; Ausbringungsmenge ist direkt proportional

Leontief:

- linear-limitationale PF

- alle Faktorverbräuche sind direkt proportional zur Ausbringungsmenge

- ohne Intensitätsänderung

- alle Prod.koef. bleiben bei Veränderung der Ausbringungsmenge konstant

Gutenberg:

- nicht-linear limitationale PF

- mit Intensitätsänderung

- variable Produktionskoeffizient

- Einsatzfaktoren wirken sich unterschiedlich auf den Ausb. aus.

Substitutionalität:

- liegt dann vor, wenn bei gleich bleibender Ausbringungsmenge die Verringerung der Einsatzmenge eines Faktors durch die Vermehrung der Einsatzmenge eines anderen Faktors ausgeglichen werden kann.

Bsp. energiebezogene Einsatzfaktoren; wo in gewissen Grenzen ein gegenseitiger Ersatz möglich ist.

- periphere Substitution: Ein Einsatzfaktor kann nicht vollständig durch einen anderen ersetzt werden $M(r_1, r_2) = (a_1 \cdot r_1) \cdot (a_2 \cdot r_2)$

- totale Substitution: Ein Prod.faktor lässt durch Vermehrung eines anderen Faktors völlig neu ersetzen $M(r_1, r_2) = a_1 \cdot r_1 + a_2 \cdot r_2$

Outputorientierte Darstellung der Leontief-Prod.fkt: $x_{\max} = \min \{r_i \text{ verf} / a_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$

→ besteht die Möglichkeit einer Verschwendung

Inputorientierte Darstellung der Leontief-Prod.fkt: $r_i = a_i \cdot x$ für $i = 1, 2, \dots, n$

→ Verschwendung ausgeschlossen

allg. Formel der Leontiefproduktionsfunktion: $M = \min \{r_1/a_1; r_2/a_2, \dots, r_n/a_n\}$

Symbolverzeichnis:

x [ME] : Ausbringungsmenge eines Erzeugnisses
 $x_{\max}$ [ME] : maximal mögliche Ausbringungsmenge
 r_i [FE] : Einsatzmenge der Faktorart i
 $r_i \text{ verf}$ [FE] : verfügbare Menge der Faktorart i
 i [-] : Nummer für die Faktorart mit $i = 1, 2, \dots, n$
 n [-] : Anzahl der benötigten Faktorarten

a_i [FE/ME] : Verbrauchsmenge der Faktorart i pro Einheit der Ausbringungsmenge

Gewinn pro Periode:**Deckungsspanne:****Produktivität:****Kapitalproduktivität:****Produktionskoeffizient:****Arbeitsproduktivität:****Maschinenproduktivität:**

$$G = E - K$$

Ausbringungsmenge einer Produktart

Faktoreinsatzmenge eines Faktors

Ausbringungsmenge eines Produkts

Faktoreinsatzmenge eines Faktors

Ausbringungsmenge

Eingesetzte Kapitalmenge

Produktivität

eingesetzte Arbeitsstunden

Ausbringungsmenge

Eingesetzte Arbeitsstunden

Ausbringungsmenge

Eingesetzte Maschinenstunden

$$x = f(r_i)$$

$$x =$$

Grundlagen für die Erreichung der monetären Ziele einer Unternehmung ist die Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsprinzips

Wirtschaftlichkeitsgrad der Minimumversion:

Soll-Mitteleinsatz

Ist-Mitteleinsatz

→ bestimmte Leistung mit möglichst gering gegebenen

Wirtschaftlichkeitsgrad der Maximumversion:

Ist-Leistung

Soll-Leistung

Mitteln errechnen mit gegebenen mitteln die best mögliche leistung zu erzielen

Pagatorischer Kostenbegriff:

- nur derjenige leistungsbezogene Faktorverbrauch führt zu Kosten, der sich zu Auszahlungen führt
- Bewertung des Faktorverbrauchs erfolgt stets zu Anschaffungsauszahlungen
- beschaffungsmarkt-orientierte Bewertung

wertmäßiger Kostenbegriff:

Bewertet wird der Faktorverbrauch mit dem Nutzen, den der Faktor beim Einsatz in produktives System erwirtschaftet.

Sachliche Divergenzen:

- Das Absatzprogramm enthält Handelswaren, die nicht im eigenen Unternehmen gefertigt werden
- Das Prod.-programm enthält Leistungen, die nicht abgesetzt, sondern im eigenen Unternehmen wieder eingesetzt werden (innerbetriebliche Leistungen)
- Ein im Unternehmen produziertes homogenes Gut wird differenziert auf dem Absatzmarkt angeboten

Zeitliche Divergenz:

- die Produktions- und Absatzmenge eines Erzeugnisses stimmen in einer Periode nicht überein: Möglichkeit der Lagerhaltung

Zur Bestimmung der optimalen Bestellmenge

1. gegebener Betrachtungszeitraum T [ZE]
2. lagermengenabhängige Lagerkosten/ lagerwertabhängige Lagerkosten Cl
3. konstanter Einstandspreis p [€/ME]
4. gegebener und bekannter Bedarf im Betrachtungszeitraum R [ME]
5. konstanter Bedarf pro ZE $V = R/T$ [ME/ZE]
6. Aufbau des Lagers in einem Zeitpunkt
7. keine Fehl- oder Verzugs Mengen zulässig
8. keine knappe Lagerkapazität
9. bekannte Lieferzeit
10. unendlicher Planungszeitraum
11. konstanter bestellfixer Kostensatz B [€] pro Bestellung



Produktionsprogrammplanung: Aufgaben zur Gestaltung der prod. Systeme, d.h. festzulegen, welche Erzeugnisse in welchen Mengen im Planungszeitraum zu produzieren und abzusetzen sind.

Die **Planung des operativen Prod.-programms** umfasst die zielsetzungsgerechte Festlegung von Art, Menge und Zeitpunkt der herzustellenden Fertigerzeugnisse. Dabei kann zwischen einer statischen und einer dynamischen PPP unterschieden werden.

Operatives Produktionsprogramm: qualitative, quantitative und zeitliche Komponente
Qualitative und quantitative sind statische PPP; alle drei zusammen sind dynamische PPP

Programmbildungstypen

- rein kundenauftragsbezogene Programmbildung
 - o Produktionsprogramm stimmt mit dem Auftragsprogramm in einem Zeitraum überein
 - o Produktionsbeginn liegt zeitlich hinter dem Auftragseingang
 - o PPP bei Einzelfertigung/Kleinserienfertigung
- Vorteil: kein Prod.risiko
Nachteil: extrem, lange Liefer- Wartezeit

Vorfertigungsgrad = 0 Enderzeugnis muss bei Auftragseingang alle Produktionsstufen durchlaufen

- rein erwartungsbezogene Programmbildung
 - o Produktion wird aufgrund von Abschätzungen vorgenommen
 - o Produktionsende liegt zeitlich vor dem Auftragseingang
 - o PPP bei Großserien-/Sorten-/Massenfertigung
- Vorteil: kurze Lieferzeiten, gleichmäßige Nutzung der Kapazitäten
Nachteil: erhebliche Lagerhaltung, Über- Unterproduktivität

Vorfertigungsgrad = 1 Enderzeugnis liegt auf Lager

- Mischtypen zwischen erwartungs- und kundenauftragsbezogener Programmbildung
 - o Die Ausprägung von Mischtypen ist vom Verhältnis der Erwartungsbezogenen zu der Kundenauftragsbezogenen Fertigung bestimmt

Vorfertigungsgrad zwischen 0 und 1. Grundmodell der Operativen PPP

Vorfertigungsgrad

4

zeitelastische Prod.faktor: über die verfügbaren Bestand dieser Faktoren kann zeitl. flexibel disponiert werden
zeitunelastische Prod.faktor: nicht flexibel

Ziele der Bestell- und Lagerhaltungspolitik

- 1.) Minimierung der mit den Bestell- und Lagerhaltungstätigkeiten verbundenen Kosten, welche Kostenkategorien entscheidungsrelevant sind, hängt von der jeweils betrachteten Entscheidungssituation ab
- 2.) Maximierung der Lieferbereitschaft, d.h. der Fähigkeit, einen auftretenden Bedarf in der Produktion aus dem vorhandenen Gütervorrat zu decken

→ Zielkonflikt: die Verbesserung des einen Ziels führt stets zu einer Verschlechterung des anderen Ziels

Bestellkosten: unabhängig von der Bestellmenge und verteilen sich bei zunehmender Beschaffungsmenge
Lagerhaltungskosten: mit zunehmender Beschaffungsmenge proportional erhöhen

Prämisse: kostentheoretische Überlegungen beziehen sich auf relativ kurze Betrachtungszeiträume; innerhalb dieser Zeiträume treten keine Änderungen in den Faktorpreisen sowie hinsichtlich der Faktorqualitäten auf.

Aufgaben des operativen Produktions-Managements

- Formulierung der Formalziele für die verschiedenen Aufgaben des operativen Prod.managements
- Durchführung der Planungsaufgaben
 - o Inputbezogen: Planung der Bereitstellung von Prod.faktoren
 - o Outputbezogen: Planung des kurzfristigen Prod.programms
 - o Throuputbezogen: Planung und Steuerung des Prod.prozesses

Nutzkosten: fixe Kosten für die genutzte Kapazität

Leerkosten: fixe Kosten für die ungenutzte Kapazität

Aufgaben und Ziele der operativen Faktorplanung

1. Planung des Repetierfaktorbedarfs: Teilbedarfsrechnung
2. Planung der Repetierfaktorbeschaffung: Bestellpolitik
3. Planung der Repetierfaktorlagerung: Lagerhaltungspolitik

Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms

1. Mehrproduktfertigung
2. Mehrstufige Fertigung, konstante Prod.koeffizient
3. Für jedes Erzeugnis existiert genau ein Durchlauf durch die Fertigungsstufen
4. keine Lagerung von Halb- oder Fertigerzeugnissen (statische PPP)
5. Grenzsellbstkosten (variable Kosten) sind konstant, also unabhängig von der Produktionsmenge
6. Verkaufspreise sind p_i sind konstant
7. für alle Erzeugnisarten existieren realisierbare Absatzhöchstmengen
8. Die Erzeugnisse sind absatzmäßig nicht verflochten
9. Zielgröße ist Gewinn oder Deckungsbeitrag, der für eine bestimmte Planungsperiode maximiert werden soll

Aufgaben der operativen

- **Produktions-Prozessplanung:** Planung der Durchführung der Produktionsaufträge
- **Produktions-Prozesssteuerung:** Anstoß zur Realisierung der Produktionsaufträge durch deren Veranlassung und Sicherung
- **Produktions-Prozesskontrolle:** Überwachung des Prod.prozesses durch Soll-Ist-Vergleiche von Mengen, Terminen, Qualitäten und Kosten

5

Mögliche Gründe für Steigerung der AP, MP...

- optimale Lieferzeiten der Fremdbezogenen Teile
- Erfahrungskurve, Lerneffekte
- Einführung von Prämissen
- Zusätzliche Motivationsaspekte
- Neue Investitionen

Aufgaben der Kostentheorie:

Erklärungsaufgabe: die Kosteneinflussgrößen zu erkennen und zu systematisieren, sowie deren Wirkungen auf die Höhe der Kosten aufzeigen

Gestaltungsaufgabe: wie die durch Entscheidungen beeinflussbaren Kosteneinflussgrößen optimal im Sinne der betrieblichen Zielsetzung festzulegen sind

variable Kosten: alle Kosten, deren Höhe von den Ausbringungsmengen der Produkte abhängen, z.B.

Materialkosten, Fertigungslohnkosten...

fixe Kosten: alle Kostenarten, deren Höhe unabhängig von den Ausbringungsmengen der Produkte ist, z.B.

Abschreibungen, Gehälter...

Kosteneinflussgrößen:

- Faktorqualität: Arbeitsvorbereitung, laufende Erneuerungen des Maschinenparks, Schulung d. Mitarbeiter
- Beschäftigung: Änderung der Faktorproportionen, wenn Beschäftigung des Betriebs variiert
- Faktorpreise: Führen Produktionsänderung
- Produktionsprogramm: Prod.ausdehnung, verbunden mit Faktorqualität und Beschäftigung
- Betriebsgröße: Beeinflussen des Prod.niveaus, verbunden mit Faktorqualität und Beschäftigung

Stückliste: Aufstellung aller für ein Fertigerzeugnis bzw. Zwischenerzeugnis benötigten Teile nach Art und Menge

Arbeitsplan: gibt an, wie ein Teil höherer Ebene (z.B. ein Fertig- oder Zwischenergebnis), ausgehend von den Teilen der nächst niedrigeren Ebene (z.B. Zwischenerzeugnisse oder Werkstoffe), erstellt werden soll.

Gozintograph: gerichtetes Graph aus Knoten und gerichteten Pfeilen.

Knoten: Teilearten (Fertig-, Zwischenerzeugnisse, Werkstoffe)

Pfeile: ein oder mehrere Bearbeitungsvorgänge

Input-Output-Koeffizienten: Sie geben an, wie viele ME einer verlagerten Teileart direkt in eine ME einer Nachgelagerten Teileart eingehen.

Optimale Bestellmenge: Die günstigste Bestellmenge ist die Beschaffungsmenge eines Produktes, bei dem die Summe der Kosten minimal ist.

$$\text{optimale Bestellmenge} = q_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot B}{C_l \cdot T}} \quad \text{oder} \quad q_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2 \cdot V \cdot B}{C_l}}$$

R = Bedarfsmenge

B = Bestellkosten

T = Zeit

C_l = Lagerkosten

Kostenfunktion: $K(x) = K_f + k_v \cdot x$

Fixe Stückkosten: $k_f(x) = K_f / x$

Variable Stückkosten: $k_v(x) = k_v \cdot x / x$

Gesamte Stückkosten: $K(x) = K_f / x + k_v$

Grenzkosten: $K'(x) = \partial K(x) / \partial x$

Grenzkosten: geben an, um wie viel, d.h. im welchen Betrag sich die Gesamtkosten verändern, wenn sich die Ausbringungsmenge um eine infinitesimal kleine Einheit verändert.

Eigenschaften der DBM:

- sind quadratische Matrizen
- sie enthalten auf der Hauptdiagonale nur den Wert 0, da keine Teileart in sich selbst eingehen kann
- Teilarten, deren Zeilen nur Nullen aufweisen → Fertigerzeugnisse
- Teilarten, deren Spalten nur Nullen aufweisen → Rohstoffe, Werkstoffe
- obere Dreiecksmatrix → Hinweis auf einen vorwärts schreitenden Prod.prozess
- untere Dreiecksmatrix → Hinweis auf einen rückkoppelnden Prod.prozess

Prod.aufstellungsplanung:

Ein nach Art und Menge festgelegter Fertigungsauftragsvolumen für einen bestimmten, relativ kurzen

Sachziel der Produktionsaufteilungsplanung:

Die Aufgabe der PAP besteht darin, eine nach Art und Mengen gegebene Prod.programm für einen bestimmten und relativ kurzen Planungszeitraum auf die vorhandenen und funktionsgleichen, aber Kostenverschiedenen Maschinen aufzuteilen und für diese Maschinen die entsprechenden Einsatzzeiten und Intensitäten festzulegen.

Formalziel der PAP:

Das nach Art und Menge gegebene operative Prod.programm soll entsprechend dem Wirtschaftsprinzip bzw. dem ökonomischen Prinzip auf die vorhandenen Maschinen aufgeteilt werden. Mit anderen Worten ist eine kostenminimale Kombination der zeitlichen, intensitätsmäßigen und quantitativen Anpassung an ein vorgegebenes Beschäftigungsniveau anzustreben.

Organisationsform der Fertigung:

Es findet eine arbeitsfähige Produktion, verteilt auf verschiedene Maschinen und Arbeitsplätze, statt. Die Bildung von organisatorischen, fertigungstechnischen Einheiten erfolgt hierbei durch die Zusammenfassung von funktionsgleichen Maschinen und Arbeitsplätzen in so genannten Werkstätten.

- handwerkliche Fertigung
- Werkstattfertigung
- Reihenfertigung
- Fließfertigung

Fertigungsformen der Produktion sind Alternativen hinsichtlich der Art der Leistungswiederholung. Diese wird durch verschiedene absatz- und produktionswirtschaftliche Sachverhalte bestimmt.

- Einzelfertigung
- Serienfertigung
- Sortenfertigung
- Massenfertigung

4 Arten von Prod.faktoren: Beispiele

- dispositive und elementare Faktoren
- Repetier und Potenzialfaktoren
- Leontief und Gutenberg

Verbrauchskoeffizient: gibt an, wie viel ME eines Teils benötigt werden, um das übergeordnete Teil zu erstellen

Fertigungstechnik: Produktion von Stückgütern → Möbel

Verfahrenstechnik: Herstellung von Fließgütern → Erdölraffinerie

Energietechnik: wird nicht nur im Prod.prozess eingesetzt, sondern sind auch Ergebnisse industrieller Prod.vorgänge

Produktionswirtschaftliches Zielsystem:

- monetäre Ziele: hohe Deckungsspanne, hohe Kapazitätsauslastung, geringe Durchlaufzeit, kurze Lieferzeit
- soziale Ziele: gerechtes Arbeitsentgelt, Sicherheit, sinnvoller Arbeitsinhalt
- Umweltziele: geringe Emission, sparsamer Verbrauch, umweltgerechtes Produkt

Kennzahl: Messgrößen zur Beurteilung unternehm. Handelns bzw. unternehm. Entscheidungen.

Absolute Kennzahlen: eine isolierte wird anhand ihrer Ausprägung beurteilt.

Relative Kennzahlen: zwei Größen werden in Relation zueinander gesetzt.

Sachziel: Erstellung von Gütern oder Dienstleistungen für Dritte

Formalziel: Gewinnmaximierung

Kosten: zur Leistungserstellung erforderlichen bewerteten Faktorverbrauch einer Periode

Kostenfunktion: Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und der dafür entstandenen Kosten

Funktionen der Faktorwerte:

Verrechnungsfunktion: Die verschiedenen Faktoreinsatzmengen sollen gleichnamig und damit vergleichbar