UNIVERSITÄT SIEGEN

Prof. Dr. Bernd Rieper, Lehrstuhl für Industriebetriebslehre

e-mail: rieper@ibl.wiwi.uni-siegen.de, Internet: http://www.uni-siegen.de/~ibl

Übung: „BWL 3: Produktion"

Sommersemester 2005

1. Die Produktionswirtschaft als Erkenntnisobjekt der Industriebetriebslehre: Analyse und Gestaltung produktiver Systeme

Aufgabe 1.1: Kennzeichnung einer Fahrradproduktion

Versuchen Sie, eine Produktion zu kennzeichnen, in der Fahrräder in größerer Stückzahl hergestellt werden sollen. Informieren Sie sich über die Bestandteile von Fahrrädern. Wie soll die Teilefertigung ablaufen? Welche Arbeitsplätze sollen eingerichtet werden? Auf welche Art und Weise erfolgt die Montage?

Aufgabe 1.2: Elemente eines produktiven Systems

Geben Sie für den Fall einer Möbelfabrik und für den der Erdölraffinerie die Elemente des produktiven Systems an.

Aufgabe 1.3: Erstellung von Merkmalsprofilen

a) Legen Sie ein möglichst umfassendes Merkmalsprofil für eine Fahrradfabrik fest. Gehen Sie den unten angegebenen Merkmalskatalog vollständig durch, und entscheiden Sie, ob und, falls notwendig auch, inwieweit eines der angegebenen Merkmale zutrifft. Begründen Sie Ihre Entscheidung. Zeichnen Sie ein Merkmalsprofil. (**Merkmalskatalog:** *Produktionsanlass*: Lagerproduktion, Auftragsproduktion; *Verwandtschaftsgrad:* Sortenproduktion, Artenproduktion; *Fertigungstyp:* Massenproduktion, Einzelproduktion; *Organisationsform:* Fließfertigung, Werksattfertigung; *Struktur des Materialflusses*: konvergierende Produktion, divergierende Produktion; *Produktionstechnik:* Fertigungstechnik, Verfahrenstechnik)

b) Stellen Sie analoge Überlegungen für die Stahlproduktion an.

c) Erstellen Sie das Merkmalsprofil für eine Schiffswerft.

Aufgabe 1.4: Berechnung von Faktorproduktivitäten

In einer auf „Hollandräder" spezialisierten Fahrradfabrik produzierten die Beschäftigten im Monat April 2.000 Fahrräder, während im Mai 2.400 Stück hergestellt wurden. Die geleisteten Arbeitsstunden betrugen im April 3.840 und im Mai 4.416 Stunden. Der Einsatz von Werkzeugen, Maschinen, Fahrzeugen, Ausstattungen und Gebäuden blieb unverändert (Wert 300.000,- EUR).

a) Berechnen Sie die Arbeitsproduktivität für die Monate April und Mai. Erläutern Sie eventuelle Abweichungen der Werte.

b) Berechnen Sie auch die Produktivitäten des Einsatzfaktors Kapital. Wie lässt sich die Veränderung dieser Größe erklären?

c) Angenommen, im Monat Juni wird ein weiteres Förderband für 20.000,- EUR angeschafft und in der Produktion eingesetzt. Bei insgesamt 4.400 Arbeitsstunden werden im Juni 2.580

Fahrräder hergestellt. Wie lassen sich die Änderungen der zu berechnenden Produktivitätsgrößen erklären?

d) Welche zusätzlichen Informationen werden benötigt, wenn für die Fahrradfabrik Wirtschaftlichkeiten für die Monate April bis Juni berechnet werden sollen?

Aufgabe 1.5 Begriff der Wirtschaftlichkeit

In einem Lehrbuch zur Produktionswirtschaft wird der Begriff „Wirtschaftlichkeit" wie folgt definiert: „Wirtschaftlichkeit ist der reziproke Wert der Stückkosten". Dabei versteht man unter Stückkosten den Quotienten aus Gesamtkosten und Produktionsmenge. Leiten Sie her, unter welchen Annahmen diese Definition mit den hier erläuterten Begriffsauffassungen korrespondiert.

2. Grundlagen der Produktionstheorie: Analyse der Input-Output-Beziehungen produktiver Systeme

Aufgabe 2.1: Typen von Produktionsfunktionen

a) Welche Beziehung bilden Produktionsfunktionen ab, und welche grundlegenden Fragen können damit beantwortet werden?

b) Informieren Sie sich in einem Einführungsbuch zur Produktions- und Kostentheorie über die verschiedenen Typen betriebswirtschaftlicher Produktionsfunktionen.

c) Wie lassen sich limitationale und substitutionale Einsatzfaktoren unterscheiden? Nennen Sie Beispiele für beide Typen von Einsatzfaktoren.

Aufgabe 2.2: Leontief-Produktionsfunktion bei einstufiger Einproduktfertigung

Eine Zementfabrik stellt aus einem Sandgemisch und aus Zement einen speziellen Fertigmörtel her, der in Säcken à 50 [kg] verkauft wird. Pro Sack werden 40 [kg] Sandgemisch und 10 [kg] Zement benötigt, damit der Mörtel die gewünschten Eigenschaften hat. Dieses Mischungsverhältnis muss bei der Produktion eingehalten werden.

a) Zeichnen Sie ein Isoquantenschema in der (r_1,r_2)-Ebene und den Prozessstrahl der effizienten Faktorkombinationen für die obige Produktionssituation. Geben Sie auch die Gleichungen des effizienten Prozessstrahls und der Isoquante IQ_{100} an.

b) Stellen Sie den Zusammenhang zwischen der Mörtelausbringung x und den Einsatzmengen der beiden Faktoren r_1 (Zement) und r_2 (Sandgemisch) graphisch dar.
[Fortsetzung der Problemstellung in Aufgabe 3.1]

Aufgabe 2.3: Arbeitsplan, Stückliste, Direktbedarf, Gesamtbedarf

In der Vorlesung wurde ein Tischlerbetrieb untersucht, der Hocker produziert. Das zugehörige Produktionssystem wird in der Abbildung 25 (Arbeitspapiere), die einzelnen Produktionskoeffizienten in der Abbildung 26 (Arbeitspapiere) dargestellt. Der Tischlermeister plant, als Variante des Hockers einen Stuhl in das Produktionsprogramm aufzunehmen. Dazu soll einfach eine Lehne an den Hocker gebaut werden. Die Lehne des Stuhls besteht aus einer oberen Querstrebe (0,5 [m]) und fünf aufrechten Streben (0,4 [m]). Die Streben werden aus einem Kantholz geschnitten, das die Maße 2,5 × 0,02 × 0,04 [m] hat. Die Querstrebe wird auf der Schleifmaschine in zwei Minuten geglättet

und dann auf der Bohrmaschine in einer Minute mit fünf Löchern versehen. Die aufrechten Streben werden auf der Drehbank 1 in jeweils 1,5 Minuten in eine abgerundete Form gebracht; auf Drehbank 2 wird an jede Seite der Streben ein Zapfen gedreht. Pro Zapfen wird eine halbe Minute eingeplant. Der Sitz und die Beine des Stuhls entsprechen den Teilen des Hockers. Der Sitz muss auf der Bohrmaschine mit 5 zusätzlichen Löchern zur Aufnahme der Streben versehen werden.

a) Fertigen Sie eine Konstruktionszeichnung für den Stuhl, und erstellen Sie eine zugehörige Stückliste.

b) Entwickeln Sie analog zum vorgegebenen Produktionssystem des Hockers eines für den Stuhl. Welche Änderungen ergeben sich für die Zeit- und Mengendaten der Einsatzfaktoren?

c) Erstellen Sie einen Arbeitsplan für eine aufrechte Strebe und einen für den Sitz. Ermitteln Sie mit Hilfe von Arbeitsplan und Stückliste über die Direktbedarfsmatrix durch Matrixinversion die Gesamtbedarfsmatrix, welche die pro Stuhl benötigten Faktoreinsatzmengen angibt.

3. Grundlagen der Kostentheorie: Analyse der Kosten-Mengen-Beziehungen produktiver Systeme

Aufgabe 3.1: Leontief-Produktionsfunktionen bei einstufiger Einproduktfertigung [Fortsetzung der Aufgabe 2.2]

c) Als Preise für die Einsatzfaktoren gelten die folgenden Werte: Zement: $q_1 = 0{,}1$ [GE/kg]; Sandgemisch: $q_2 = 0{,}03$ [GE/kg]. Konstruieren Sie ein Kostengebirge über der (r_1, r_2)-Ebene, das die gegebenen Faktorpreise berücksichtigt. Zeichen Sie beispielhaft eine Isokostenlinie für den Kostenbetrag $K(r_1, r_2) = 30{,}-$ [GE] ein.

d) Ermitteln Sie mit Hilfe der oben aufgestellten Produktions- und Kostenfunktionen die Einsatzmengenkombination (r_1, r_2), die eine Ausbringungsmenge von 100 [kg] mit minimalen Kosten erreicht. Stellen Sie die Situation graphisch dar.

e) Gesucht wird die maximale Ausbringung, die mit einem Kostenbudget von 30 [GE] erreicht werden kann. Erstellen Sie eine Graphik, welche die Produktionsmengen über der Isokostenlinie IK_{30} abbildet.

f) Entwickeln Sie für die gegebene Produktionssituation die Funktion der Kosten in Abhängigkeit von der Ausbringungsmenge an Fertigmörtel. Welche Besonderheit weist diese Kostenfunktion auf?

Aufgabe 3.2: Kosteneinflussgrößen

Erich Gutenberg führte den Begriff der Kosteneinflussgrößen in die Kostentheorie ein. Als Größen, welche die Höhe der Kosten beeinflussen, unterscheidet er: Faktorqualität, Beschäftigung, Betriebsgröße, Produktionsprogramm und Faktorpreis. Versuchen Sie, diese Kosteneinflussgrößen inhaltlich zu füllen, indem Sie, bezugnehmend auf eine Möbelfabrik, Beispiele für die Größen suchen.

UNIVERSITÄT SIEGEN

Prof. Dr. Bernd Rieper, Lehrstuhl für Industriebetriebslehre

e-mail: rieper@ibl.wiwi.uni-siegen.de, Internet: http://www.uni-siegen.de/~ibl

Übung: „BWL 3: Produktion"

Sommersemester 2005

4. Die Produktions- und Kostentheorie als Generator von Informationen für die operative Produktionsplanung: Möglichkeiten der Gestaltung produktiver Systeme

Aufgabe 4.1: Operative Programmplanung

Die Grundlage dieser Problemstellung bildet die Datensituation von Abbildung 49 der Arbeitspapiere zur BWL 3 (Produktion).

Es gelten die drei folgenden Entscheidungssituationen:

I) Lösung für den Fall ausreichender/frei verfügbarer Ressourcen/Kapazitäten (Es gilt die Datensituation von Abbildung 49 der Arbeitspapiere).

II) Lösung für den Fall einer nur beschränkt verfügbaren Ressource:
Vorgenommen wird folgende Datenänderung: Vom Rohstoff befinden sich keine Einheiten mehr auf Lager.

III) Lösung für den Fall mehrerer beschränkt verfügbarer Ressourcen:
Vorgenommen wird folgende zusätzliche Datenänderung: Die maximale zeitliche Fertigungskapazität in der Stufe 1 beträgt nur 9500 ZE.

Die Entscheidungssituationen I und II werden in der Vorlesung behandelt. **Die Entscheidungssituation III ist Gegenstand der Übung.**

Formulieren Sie für die Entscheidungssituation III das dazugehörige Entscheidungsmodell.

Aufgabe 4.2: Operative Programmplanung: Lösung auf graphischem Wege

Die Wurm GmbH, ein kleines Metallverarbeitungsunternehmen, stellt zwei Typen von Metallteilen aus Stahlblechen her. Im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten lässt sich der Bedarf an Stahlblechen uneingeschränkt decken. Beide Produkte müssen die Arbeitsvorgänge "Stanzen" und "Pressen" durchlaufen. Um eine Mengeneinheit [ME] des Produktes 1 zu fertigen, werden an der Stanze 5 [min] benötigt, an der Presse 10 [min]. Das Produkt 2 muss pro Mengeneinheit 9 [min] auf der Stanze und 3 [min] auf der Presse bearbeitet werden. Die Stanze steht wöchentlich 2250 [min] zur Verfügung, die Presse 3000 [min]. Das Produkt 2 wird zusätzlich noch in einem Kunststoffbad mit einem Kunststoffmantel versehen. Dafür werden pro Mengeneinheit 2 [l] Kunststoff benötigt, von dem wöchentlich bis zu 400 [l] beschafft werden können. Da es sich bei dem betrachteten Betrieb um einen unter vielen handelt, kann er im Rahmen seiner Kapazität die Produkte uneingeschränkt zum Marktpreis absetzen. Für das Produkt 1 beträgt der Verkaufspreis 95 [GE/ME] bei variablen Stückkosten von 45 [GE/ME], für das Produkt 2 beläuft sich der Verkaufspreis auf 140 [GE/ME] bei variablen Stückkosten von 80 [GE/ME]. Die Zielsetzung des Betriebes ist die Maximierung des Deckungsbeitrages aus dem Verkauf seiner Produkte. Dabei müssen jedoch die durch die be-

schränkten Kapazitäten bedingten Restriktionen bei der Produktionsprogrammplanung berücksichtigt werden.

a) Formulieren Sie zunächst für die vorhandene Problemsituation das dazugehörige Entscheidungsmodell.
b) Entwickeln Sie sodann die optimale Lösung des Programmplanungsproblems auf graphischem Wege.

Aufgabe 4.3: Operative Faktorplanung

a) Nennen Sie die Entscheidungsprämissen bei der Ermittlung der klassischen optimalen Bestellmenge.
b) Erörtern Sie den Zusammenhang zwischen der Höhe der Bestellmenge und den entscheidungsrelevanten Kosten im Betrachtungszeitraum für das klassische Bestellmengenmodell.
c) Entwickeln Sie zunächst das klassische Bestellmengenmodell in allgemeiner Form (mit Symbolverzeichnis!). Berechnen Sie anschließend die kostenminimale Bestellmenge für die folgende Datensituation:
   - Bedarf im Jahr = 12 .000 [ME],
   - Bestellfixer Kostensatz pro Bestellung = 22,5 [€],
   - Betrachtungszeitraum = 3 [Monate],
   - Lagerkostensatz = 0,96 [€/(ME * Jahr)],
   - 1 Jahr = 12 Monate,
   - [ME] = Mengeneinheiten.

Aufgabe 4.4: Operative Prozessplanung und –steuerung

Die Intelligenta GmbH, ein Tochterunternehmen eines renommierten Pharmakonzerns, stellt unter anderem das Medikament "Immunblock" her. Zur Produktion dieses hoch wirksamen Arzneimittels, welches insbesondere nach Organtransplantationen an die Patienten verabreicht wird, um deren Immunsystem zu schwächen und damit die Abstoßung der transplantierten Organe zu erschweren, stehen dem Unternehmen vier funktionsgleiche, aber kostenverschiedene Maschinen zur Verfügung. Auf der Basis umfangreicher produktions- und kostentheoretischer Überlegungen konnten für diese folgende Daten ermittelt werden:

Maschine	1	2	3	4
maximale Produktionszeit pro Monat *) [Stunden]	180	160	180	190
verfügbare Produktionszeit pro Monat **) [Stunden]	80	70	100	190
variable Kosten pro Produktionsstunde [€]	80	50	60	40
Fixkosten pro Monat [€]	9.000	16.000	12.600	26.600
anteilige Fixkosten pro Produktionsstunde [€]	50	100	70	140
totale Kosten pro Produktionsstunde [€]	130	150	130	180

*) ∅ monatliche Arbeitszeit (200 Stunden) – ∅ Rüstzeit pro Monat – ∅ Leerzeit pro Monat
**) maximale Produktionszeit pro Monat – bereits verplante Produktionszeit für andere Aufträge

a) Kennzeichnen Sie zunächst das Sach- sowie das Formalziel der Produktionsaufteilungsplanung. Erläutern Sie die Organisationsform der Fertigung, bei der sich das Problem der Produktionsaufteilung in besonderem Maße stellt.

b) Bestimmen Sie die kostenminimale Produktionsaufteilung für die kommende Planungsperiode von einem Monat unter der Annahme, dass für das Medikament ein Auftragsvolumen von 400 Stunden zur Produktion freigegeben ist. Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise ausführlich! Leiten Sie sodann die Funktion der Gesamtkosten pro Monat in Abhängigkeit von den Fertigungsstunden her, und stellen Sie sowohl den Verlauf dieser Funktion als auch jenen der Grenzkosten in Abhängigkeit von den Fertigungsstunden in zwei getrennten Schaubildern dar. Wie hoch sind die Gesamtkosten pro Monat, die sich für die kostenminimale Produktionsaufteilung ergeben?

c) Wie verändern sich Ihre rechnerischen und graphischen Ergebnisse aus Teilaufgabe b), wenn für die kommende Planungsperiode von einem Monat keine Produktionszeit für andere Aufträge verplant worden ist. Hinweis: Gehen Sie weiterhin von einem für die Produktion freigegebenen Auftragsvolumen von 400 Stunden für das Medikament "Immunblock" aus! Interpretieren Sie die erhaltenen Resultate ausführlich.

Aufgabe 1.3: Erstellung von Merkmalsprofilen

Lagerproduktion: Die Produktion der zu fertigenden Güter erfolgt auf Lager

Auftragsproduktion: Die Produktion der zu fertigenden Güter erfolgt Auftragsgebunden, bzw. für einen speziellen Auftrag.

Sortenproduktion: Produktion mehrerer artverwandter Produkte auf derselben Anlage

Artenproduktion: Mehrere verschiedene Produkte auf verschiedenen Anlagen

Massenproduktion: Ununterbrochene Anordnung der Betriebsmittel einer Produktart

Einzelproduktion: Fertigung eines einzelnen Gutes

Fließfertigung: Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Betriebsmittel

Werkstattfertigung: Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

konvergierende Produktion: alles lässt in ein Produkt zusammen

divergierende Produktion: aus einem Produkt (Rohstoff z.B. Öl) werden mehrere Produkte hergestellt (Gase, Benzin, Schmiermittel etc)
(Kuppelproduktion)

Fertigungstechnik: Fertigung von Stückgütern

Verfahrenstechnik: Fertigung von Fließgütern

SOENNECKEN 5927

Aufgabe 1.4:

April: 2000 [ME]
Arbeitsstunden: 3840 [ZE]

Mai: 2400 [ME]
Arbeitsstunden: 4416 [ZE]

300.000 [GE]

$$\text{Arbeitsprod} = \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Einsatzmenge der Faktorart}}$$

a) • Arbeitsproduktivität für den Monat April:

$$AP_{April} = \frac{2000}{3840} \frac{[ME]}{[ZE]}$$

$$AP_{April} = 0{,}52 \frac{[ME]}{[ZE]}$$

• Arbeitsproduktivität für den Monat Mai:

$$AP_{Mai} = \frac{2400}{4416} \frac{[ME]}{[ZE]}$$

$$AP_{Mai} = 0{,}54 \frac{[ME]}{[ZE]}$$

• Die Steigerung der Arbeitsproduktivität kommt zum einen durch den erhöhten Output zustande, welcher aber durch den Anstieg der Arbeitsstunden teilweise kompensiert wird.

b) • Produktivitäten des Einsatzfaktors Kapital für den Monat April:

$$KP_{April} = \frac{2000}{300.000} \frac{[ME]}{[GE]}$$

$$KP_{April} = 0{,}10067 \frac{[ME]}{[GE]}$$

• Produktivitäten des Einsatzfaktors Kapital für den Monat Mai

$$KP_{Mai} = \frac{2400}{300.000} \frac{[ME]}{[GE]}$$

$$KP_{Mai} = 0{,}008 \frac{[ME]}{[GE]}$$

• Der Anstieg der Kapitalproduktivität lässt sich durch den Anstieg des outputs bei gleichbleibendem Einsatz der Faktorart „Kapital" erklären.

c) • Arbeitsproduktivität für den Monat Juni

$$AP_{Juni} = \frac{2580}{4400} \frac{[ME]}{[ZE]}$$

$$AP_{Juni} = 0{,}586 \approx \underline{0{,}59} \frac{[ME]}{[ZE]}$$

• Produktivitäten des Einsatzfaktors Kapital für den Monat Juni

$$KP_{Juni} = \frac{2580}{320.000} \frac{[ME]}{[GE]}$$

$$KP_{Juni} = 0{,}008 \frac{[ME]}{[GE]}$$

• Die Arbeitsproduktivität steigt weiter an aufgrund des Anstiegs des outputs bei nahezu gleichbleibendem Einsatz der Faktorart „Arbeitszeit" gegenüber dem Vormonat.

© SOENNECKEN 5927

- Die Kapitalproduktivität bleibt gegenüber dem Vormonat gleich. Dies liegt vor allem darin, dass der Anstieg des Outputs durch den Anstieg des Einsatzfaktors Kapital kompensiert wird.

d) Wirtschaftlichkeiten

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Leistung}}{\text{Kosten}}$$

$$= \frac{x \cdot p}{K_f + k_v \cdot x}$$

Aufgabe 1.5:

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Leistung}}{\text{Kosten}}$$

$$= \frac{x \cdot p}{K_f + k_v \cdot x}$$

$$= \frac{1}{\text{Stückkosten}} \quad \text{mit Stückkosten} = \frac{K}{x}$$

$$= \frac{1}{\frac{K}{x}}$$

$$= \frac{x}{K}$$

q. e. d.

Aufgabe 2.1: Typen von Produktionsfunktionen

a) Produktionsfunktionen bilden den Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren ab.

Vier grundlegende Fragen:

1) um welche Art von Produktionsfaktoren handelt es sich
2) welche Ausbringungsmenge kann man mit einer bestimmten Menge von Einsatzfaktoren erzielen (Maximumversion)
3) wieviele Einsatzfaktoren benötigt man um einen bestimmten output erzielen zu können (Minimumversion)
4) stehen die Einsatzfaktoren in einem festen Verhältnis zueinander?

b)
- Lineare Produktionsfunktionen
  - Leontief Produktionsfunktionen
  - Gutenberg Produktionsfunktionen
- Substitutionale Produktionsfunktionen
  - totale Substitution
  - perfekte Substitution

c) Unterscheidung zwischen limitationalen- und substitutionalen Produktionsfunktionen

- limitationale Produktionsfunktionen:

- bei der limitationalen Produktionsfunktion sind die Einsatzfaktoren fest vorgegeben. Die Einsatzfaktoren steigen proportional zur Ausbringungsmenge
- es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren
- jede Ausbringungsmenge entspricht genau einer Verbrauchsmenge und umgekehrt.

© SOENNECKEN 5927

- substitutionale Produktionsfunktion

  Liegt dann vor, wenn bei gleichbleibender Ausbringungsmenge die Verringerung der Einsatzmenge eines Faktors durch die Vermehrung der Einsatzmenge eines anderen Faktors ausgeglichen werden kann.

- Beispiel für eine limitationale Produktionsfunktion

  → Herstellung eines Fahrrads aus 2 Rädern, einem Rahmen und 1. Lenker

  → Die Mengen der Einsatzfaktoren sind exakt vorgegeben. Es nützt nichts, 2 Lenker pro Fahrrad einzusetzen. In diesem Falle träte Verschwendung auf.

- Beispiel für eine substitutionale Produktionsfunktion (-Situation)

  → Herstellung eines Fruchtsaftgetränks (5l) aus 3l Orangensaft und 3 Liter Apfelsaft

  → man kann 3 Liter Orangensaft oder 2 Liter Apfelsaft oder 2 Liter Orangensaft und 3 Liter Apfelsaft nehmen. Die Ausbringungsmenge bleibt gleich.

Produktive Systeme

organisationsformen der Fertigung → Def

Sachziel der Produktionsauflösungsplanung

(3) unten

Definition Kostenfunktion (7)

Isoquante

Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms

ISO Quant → Formel

Prozesstypen

Programmtypen

Serienfertigung

// Prod. verschiedener Produkte auf verschiedenen Anlagen

Sortenfertigung

//// Prod. von art verwandten Produkten auf derselben Anlage ✓

~~/ derselben Art~~

Buch

Serienfertigung

mehrere Produktarten auf derselben Anlagen

SOENNECKEN 5927

Serienfertigung: Herstellung von mehreren Produktarten in begrenzten Stückzahlen auf denselben Anlagen

Sortenfertigung: Herstellung von mehreren Produkten auf mehreren Anlagen

Artenproduktion: Herstellung von mehreren Produkten auf mehreren Anlagen

---

Fließfertigung: Die Weiterbewegung ist durch technische Vorgaben bestimmt

Reihenfertigung: Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

Werkstattfertigung: Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

Handwerkliche Fertigung: Die Fertigung des Produktes ist in einer Arbeitskraft integriert.

produktives System: Institute, die etwas produzieren

Produktionsprogrammplanung: Welche Erzeugnisse sind in welchen Mengen im Planungszeitraum zu produzieren und abzusetzen?

Planung des operativen Produktionsprogramms: Zielsetzungsgerechte Festlegung von Art, Menge und Zeitpunkt.

Einzelfertigung → Fertigung eines einzelnen Produktes

Sortenfertigung → Fertigung artverwandter Produkte auf der selben Anlage

Serienfertigung → Fertigung verschiedener Produkte auf verschiedenen Anlagen.

Massenfertigung → ununterbrochene Benutzung der Betriebsmittel von einer Produktart

Sortenfertigung → Verteilung mehrerer Produktarten auf derselben Anlage

Ökonomische Ziele
Ökologische Ziele
Soziale Ziele

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Einsatzmenge der Faktorart}}$$

gibt an, wieviel Output man für eine eingesetzte Einheit des Produktionsfaktors bekommt.

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{eings. Arbeitsstunden}} \quad \frac{[ME]}{[ZE]}$$

gibt an, wieviel Output man für eine eingesetzte Arbeitsstunde bekommt.

Kombination von Produktionsfaktoren zum Zwecke der Erstellung von Sach- und Dienstleistungen

Elementarfaktoren

Werkstoffe

Betriebsmittel → Betriebsstoffe } ~~Potenz~~ Repetierfaktoren

→ Gebäude

Arbeitskraft } Potentialfaktoren

Eigenfertigung

Fremdfertigung

→ Dienste

Sachleistungen

Organisationsformen der Fertigung

Werkstattfertigung → Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Betriebsmittel ~~zum Zwecke der~~

Handwerkliche Fertigung → Alle zur Fertigung des Produktes zu erledigenden Arbeitsschritte werden von einer Person durchgeführt

Fließfertigung → Materialfußorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Betriebsmittel mit zeitlicher Abstimmung

~~Werkstatt~~ Reihenfertigung → materialfußorientierte Anordnung der Aplätze und

Organisationsformen der Fertigung:

Werkstattfertigung → Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitplätze und Betriebsmittel

Handwerkliche Fertigung → Die zur Erstellung des Produktes zu tätigenden Schritte werden von einer Person erledigt

Fließfertigung → Die Anordnung der Arbeitsplätze und Betriebsmittel ist durch technische Vorgaben bestimmt.

Reihenfertigung → Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen mit zeitlicher Abfolge

Fertigungsformen der Produktion

Einzelfertigung → Herstellung eines einzelnen Erzeugnisses

Massenfertigung → ununterbrochene Beanspruchung der Betriebsmittel von nur einer Produktart

Sortenfertigung → Herstellung von mehreren Produkten auf mehreren Anlagen

Serienfertigung → Herstellung von mehreren Produktarten auf derselben Maschine / auf denselben Anlagen

Lagerproduktion: Produktion eines Erzeugnisses auf Lager

Auftragsproduktion: Produktion für einen bestimmten Auftrag

Sortenproduktion: Produktion von mehreren Produktarten auf derselben Anlage

~~Artenpro~~

Serienproduktion: Produktion mehrerer, verschiedener Artikel auf verschiedenen Anlagen

Massenproduktion: ununterbrochene Benutzung der Betriebsmittel einer Produktart

Einzelfertigung: Produktion eines einzelnen Produktes

Fließfertigung: Die Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen ist durch technische Vorgaben bestimmt.

Reihenfertigung: Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

Werkstattfertigung: Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

konvergierende Produktion: Alles läuft in einem Produkt zusammen

Massenfertigung

ununterbrochene Beanspruchung der Betriebsmittel von einer Produktart.

Artenfertigung

Herstellung mehrerer Produktarten auf mehreren Anlagen

Sortenfertigung

Serienfertigung

Herstellung verschiedenartiger Produkte auf verschiedenen Anlagen.

Serienfertigung

Herstellung verschiedener Produkte auf derselben Anl.

Aufgabe der operativen Produktionskontrolle:

Durchführung der Planung der Produktion.

Aufgaben der operativen Produktionsprozessplanung

Planung der Durchführung der Produktionsaufträge

Aufgaben der operativen Produktionsprozesssteuerung

Anstoß zur Realisierung der Produktionsaufträge

Aufgaben der operativen Produktionsprozesskontrolle

Überwachung und Kontrolle des Produktionsprozesses durch Soll-IST-Vergleiche.

Lagerproduktion

Produktion eines Produktes auf Lager

Auftragproduktion

Es wird für einen bestimmten Auftrag produziert. Der Produktionsbeginn liegt zeitlich hinter dem Auftragseingang.

Nachteil: Sehr lange Lieferzeiten

Vorteil: Verringerung des Absatzrisikos.

Sortenproduktion: Produktion von artverwandten Produkten auf derselben Anlage

Serienfertigung: Produktion von verschiedenen Produkten auf verschiedenen Anlagen

Artenproduktion: Produktion von verschiedenen Produkten auf verschiedenen Anlagen

Handwerkliche Fertigung:

Alle zur Herstellung eines Produktes zu tätigenden Arbeiten werden von einer Person erledigt.

Ermittlung ~~Aufgaben des~~ Repetierfaktorbedarfs

Faktorbedarfsplanung

Ermittlung der Repetierfaktorbeschaffung

Beschaffungspol.

Lagerhaltungspol.

Ermittlung der Repetierfaktorlagerung

↓

Definition der Variablen

Definition der Absatzmengen und Produkte

Zielfunktion

NB

Absatzbed.

Kap. bed

Nichtneg. Bed.

Artenproduktion:

Herstellung verschiedener Produkte auf einer Anlage

Massenfertigung:

immerwiederkehrende Benutzung der Betriebsmittel von einer Produktart

Fließfertigung:

Die Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen ist durch technische Vorgaben bestimmt.

Reihenfertigung:

Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

Werkstattfertigung:

Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze

konvergierende Prod

alles läuft in ein Produkt zusammen

divergierende Prod

Kuppelproduktion

Fertigungsinseln

Herstellung von Stückgütern

Verfahrensinseln

Herstellung von Flussgütern

SOENNECKEN 5927

Grundidee

Je höher die Bestellmenge, desto geringer die Anzahl der Bestellungen, desto höher die Lagerkapazität, desto hohe die mit der Lagerhaltungstätigkeit verbundenen Kosten.

Aufgaben der operativen Produktionsprogrammplanung

Planung der Durchführung der Produktionsaufträge

Aufgaben der operativen Produktionsprogrammsteuerung

Anstoß zur Realisierung der Produktionsaufträge

Aufgaben der operativen Produktionsprogrammkontrolle

Überwachung der Produktionsaufträge durch Soll-Ist Vergleiche

Lagerproduktion

Produktion eines Gutes auf Lager

Auftragsproduktion → Produktion für einen best. Auftrag

Der Produktionsbeginn liegt zeitlich vor dem Auftragseingang. Produziert wird erst, wenn der Auftrag eingetroffen ist.

Vorteil Verkürzung des Absatzzyklus der produzierten Güter

Nachteil sehr lange Lieferzeit

Gutenberg PF – nicht-lineare PF!

- Die ~~Ei~~ Einsatzfaktoren wirken sich unterschiedlich auf eine Veränderung der Ausbringungsmenge aus
- Bei Veränd. der Ausbringungsmenge ändert sich mindestens ein PK

Substitutionalität

.. liegt dann vor, wenn ~~durch~~ bei gleichbleibender Ausbringungsmenge ~~ein Ein~~ ~~die Vermehrung eines~~ ~~durch~~ die Verringerung eines Einsatzfaktors durch die Vermehrung eines anderen Einsatzfaktors ausgeglichen werden kann.

Kostenbegriff

Pagatorischer Kostenbegriff

Wert m. Kostenbegriff

Prämissen:

const. Bedarf

const. Einstandspreis

keine ~~unumgesch~~ Knappe - Lagerkapazität

unumgeschränkter Planungszeitraum

Programmbildungsgesetze

Produktionsprogramm
Beschäftigung
Betriebsgröße
Faktorqualität
Faktorpreis

Drei grundlegende Fragen

1) um welche Art von Produktionsfaktoren handelt es sich
2) welchen Output kann man mit gegebenen Produktionsfaktoren erzielen (~~Minimumprinzip~~ Maximumprinzip
3) welchen Einsatz an Produktionsfaktoren benötigt man um einen gegebenen Output herstellen zu können (Minimumprinzip)
4) Stehen die Einsatzfaktoren in einem festen Verhältnis zueinander?

Limitationalität

- Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren
- Jede Ausbringungsmenge entspricht genau einer bestimmten Kombination von Einsatzfaktoren und umgekehrt.

Leontief PF - limitationale PF

- es besteht ein proportionaler Zh zw. Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren
- Die PF bleiben bei Veränd. der Ausbringungsmenge konst. ✓

Gozintograph

Ein Gozintograph ist ein gerichteter Graph mit Knoten und gerichteten Pfeilen (Kanten)

1) Dieser Gozintograph gibt die Erzeugnisstruktur eines Fertigerzeugnisses wieder.
2) Die Knoten geben das jeweilige Zwischenerzeugnis, Rohstoff oder Enderzeugnis an
3) die gerichteten Pfeile geben an, welches Zwischenerzeugnis oder welcher Rohstoff in ein übergeordnetes Zwischenerzeugnis oder Fertigprodukt eingehen.
4) Die Zahlen an den gerichteten Pfeilen geben an, mit welchen Mengen ein untergeordnetes FE ...

Produktionsprogrammplanung

die P gibt an, welches Produkt in welcher Zeit in welcher Menge zu produzieren und abzusetzen ist.

Produktionsprogramm:

Zusammenstellung aller von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten

Planung des operativen Produktionsprogramms

Festlegung von Art, Menge und Zeit punkt des zu fertigenden Fertigerzeugnisses

SOENNECKEN 5927

Kostenfunktion

$$K(r_i, q_j) = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot q_i$$

Die Kostenfunktion ~~ist~~ stellt den Zusammenhang zwischen den Einsatzfaktoren und den benötigten Kosten dar.

Prozessstrahl

Der Prozessstrahl ist eine Ursprungsgerade auf der alle effizienten FE liegen ohne Verschwendung ✓

Isoquante

Isoquanten sind Linien, ~~auf denen~~ die alle FE mit gleicher Ausbringungsmenge ~~x liegen~~ verbindet

Isokostengerade

Die Isokostengerade verbindet alle diejenigen Punkte (die FE) mit gleichen Kosten darstellen.

Aufgaben der Kostentheorie

Erklärungsaufgabe

Die Erklärungsaufgabe versucht alle Kostenausprägungen zu erkennen und zu systematisieren

Gestaltungsaufgabe

Die Gestaltungsaufgabe versucht die Kostenausprägungen bestmöglich im Sinne der Unternehmung einzusetzen.

Wirtschaftlichkeitsgrad

$$\text{W. in der Minimumvariante} = \frac{\text{Soll - Mittelansatz}}{\text{IST - Mittelansatz}}$$

$$\text{W. in der Maximumvariante} = \frac{\text{Ist - Leistung}}{\text{Soll - Leistung}}$$

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Leistung}}{\text{Kosten}} = \frac{p \cdot x}{K_F + k_v \cdot x}$$

Grenzkosten

~~Die Grenzkosten g~~ Die Grenzkosten geben an, wie sich die Gesamtkosten verändern, wenn sich die Ausbringungsmenge um eine kleine Einheit verändert.

Produktionsfunktion

Die Produktionsfunktion gibt den Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren an

$$x = f \sum_{i=1}^{u} f(r_i)$$

Leontief - Produktionsfunktion

Modell Mindestmenge

$$x_{max} = \min \left\{ \frac{v_i}{a_i} \text{ mit } i = 1, \dots, n \right\}$$

Stücklisten

Ermittlung des Bedarfs an Rohstoffen und Produktionsfaktoren pro Einheit des Fertigerzeugnisses

SOENNECKEN 5927

Produktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Einsatzmenge der Faktorart}} \quad \frac{[ME]}{[ME]}$$

Die Produktivität gibt an, wieviel Ausbringungsmenge Output man für eine eingesetzte Mengeneinheit der Einsatzfaktoren bekommt.

Arbeitsproduktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{eingesetzte Arbeitsstunden}} \quad \frac{[ME]}{[ZE]}$$

gibt an, wieviel output man für eine eingesetzte Zeiteinheit bekommt.

Kapitalproduktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{eingesetztes Kapital}} \quad \frac{[ME]}{[GE]}$$

die Kapitalproduktivität gibt an, wie hoch der output pro eingesetzte Geldeinheit ist.

Produktionskoeffizient

$$= \frac{\text{Einsatzmenge der Faktorart}}{\text{Ausbringungsmenge}}$$

Der Produktionskoeffizient gibt den Faktorverbrauch pro Einheit der Fertigungsmenge an.

Organisationsformen der Fertigung:

Werkstattfertigung: ~~Die~~ funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen ~~ist durch technische Vorgaben bestimmt~~

Handwerkliche Fertigung: Alle zur Fertigung eines Produktes zu fätigen Arbeitsschritte werden von einer Person erledigt.

Fließfertigung: Die Anordnung der Arbeitspl. und Maschinen ist durch technische Vorgaben bestimmt.

Reihenfertigung: Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen mit zeitlicher Abstimmung

Fertigungsformen der Produktion

~~Einzelfertigung~~

Einzelfertigung – Fertigung eines einzelnen Prod.

Mehrfachfertigung – ununterbrochene Benutzung der Arbeitsplätze und Maschinen

Sortenfertigung – Herstellung einer einzelnen Produktart auf derselben Anlagen

Serienfertigung

Herstellung verschiedener Produkte auf verschiedenen Anlagen

Produktionswirtschaftlicher Zielsystem:

ökonomische Ziele

ökologische Ziele

soziale Ziele

SOENNECKEN 5927

Stücklisten

Ermittlung des Bedarfs an Rohstoffen und Zwischenerzeugnissen pro Einheit des Fertigerzeugnisses.

Elemente des Kostenbegriffs

pagatorischer Kostenbegriff

- Es werden alle Ausgaben berücksichtigt, die zu Aufwendungen geführt haben
- Die Bewertung der Kosteneinsatzgüter erfolgt zu Anschaffungsauszahlungen
- der pagatorische Kostenbegriff ist somit Rechnungszielorientiert

© SOENNECKEN 5927

Aufgaben des operativen Produktionsmanagements:

kurzfristiger Input (Produktionsfaktor-planung)	kurzfristiger Throughput (Produktions-~~programmplanung~~ prozessplanung)	kurzfristiger Output (Produktions-Programmplanung)

Aufgaben der operativen Produktionsprozessplanung:

Planung der Durchführung des Produktions ~~prozess~~ aufträge ~~programs~~

Aufgaben der operativen Produktionsprozesssteuerung:

Daten zur Realisierung der Produktions ~~prozess~~ aufträge ~~programs~~

Aufgaben der operativen Produktionsprozesskontrolle

Überwachung der Produktionsprozesse durch
Soll-IST Vergleiche

Planung des Repetierfaktorbedarfs

Bedarfs ~~Bedarfsermittlungs~~planung

Planung des Repetierfaktorbestandes

Planung der Repetierfaktorbeschaffung

Prozessstrahl

- Der Prozessstrahl ist eine Ursprungsgerade auf der alle effizienten FEMK liegen ohne Verschwendung

Isoquante

Isoquanten sind Linien, ~~auf~~ die FEMK mit gleicher Ausbringungsmenge x darstellen.

Isokostenlinie

Auf der Isokostenlinie befinden sich all die jenigen Punkte, die FEMK mit gleichen Kosten darstellen.

Produktionsprogrammplanung:

Die Produktionsprogrammplanung legt fest, welche ~~Produkte~~ Mengen im Planungszeitraum zu produzieren und absetzen sind.

Planung des operativen Produktionsprogramms

Festlegung von Art, Menge und Zeitpunkt hinsichtlich Erstellung des Produktes

Art
Menge } statisch
Zeitpunkt } dynamisch

Stücklisten:

Ermittlung aller ~~von der~~ Zwischenerzeugnisse und Rohstoffe pro Einheit des Fertigerzeugnisses

Elemente des Kostenbegriffs:

pagatorischer Kostenbegriff:

- Es werden alle ~~Produkte~~ Kosteneinflußgrößen berücksichtigt, die zu Ausgaben geführt haben.
- Bewertung erfolgt zu Anschaffungsauszahlung und ist deshalb Beschaffungsmarktorientiert.

Produktionsprogramm:

Das Produktionsprogramm ermittelt alle von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten.

Kostenfunktion:

$$K(r_i, q_i) = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot q_i$$

Die Kostenfunktion stellt den Zusammenhang zwischen ~~Ausbringungsmenge und den~~ den Einsatzfaktoren und den damit verbundenen Kosten dar.

Produktionsprogramm

Erfassung aller von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten

Kostenfunktion:

$K(r_i, q_i) = \sum_{i=1}^{u} r_i \cdot q_i$

Stellt den Zusammenhang zwischen den Einsatzfaktoren und den damit verbundenen Kosten dar.

Prozessstrahl:

Ursprungsgerade, auf der alle effizienten FEMK liegen ohne Verschwendung. ✓

Isoquante:

Linie, die alle FEMK mit gleicher Ausbringungsmenge x verbindet ✓

Isokostenlinie:

Fasst alle Punkte zusammen, auf der FEMK mit gleichen Kosten liegen. ✓

Aufgaben des operativen Produktionsmanagements:

kurzfristiger Input (Produktionsfaktorplanung)
kurzfristiger Throughput (Produktionsprozessplanung)
kurzfristiger Output (Produktionsprogrammplanung)

Produktionsprogramm:

Erstellung aller von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten

Kostenfunktion:

Zusammenhang zwischen den Einsatzmengen und den benötigten Kosten

$$K(r_i, q_i) = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot q_i$$

Aufgaben des operativen Produktionsmanagements

kurzfristiger Input → Faktorplanung
kurzfristiger Throughput → Prozessplanung
kurzfristiger Output → Programmplanung

SOENNECKEN 5927

Kostenfunktion:

$$K(r_i; q_i) = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot q_i$$

Kosteneinflussgrößen:

Produktionsprogramm
Betriebsgröße
Beschäftigung
Faktorpreis
Faktorqualität

Aufgaben des operativen Produktionsmanagements:

kurzfristiger Input (Produktionsprozessplanung)
kurzfristiger Throughput (Produktionsprozessplanung)
kurzfristiger output (Produktionsprogrammplanung)

Produktionsprogramm:

Ermittlung aller von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten.

Grenzkosten:

Die Grenzkosten geben an, um wieviel sich die Gesamtkosten ändern, wenn sich die Ausbringungsmenge minimal ändert.

Produktionsfunktion:

Die Produktionsfunktion stellt den Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren dar.

$$x = \sum_{i=1}^{n} f(r_i)$$

Leontief Produktionsfunktion:

$$x_{max} = \min \left\{ \frac{r_i}{a_i} ; \text{mit } i = 1, \dots, n \right\}$$

Stücklisten

Stücklisten ermitteln den Bedarf an Zwischenerzeugnissen und Rohstoffen pro Einheit des Fertigerzeugnisses.

Typen von Produktionsfunktionen:

Linear Produktionsfunktionen
Substitutionale Produktionsfunktionen

Elemente des Kostenbegriffs:

pagatorische Kosteneinflussgrößen:

... versuchen die Kosteneinflussgrößen zu erkennen / zu ermitteln und zu systematisieren

wertmäßige Kosteneinflussgrößen:

... versuchen die Kosteneinflussgrößen bestmöglich im Sinne der Unternehmung einzusetzen.

SOENNECKEN 5927

Produktionskoeffizient:

$$= \frac{\text{Einsatz der Faktorart}}{\text{Ausbringungsmenge}}$$

→ Der Produktionskoeffizient gibt den Faktorverbrauch pro Einheit der Fertigerzeugnisse an.

Wirtschaftlichkeitsgrad:

→ in der Minimumversion (bei gegebener Leistung)

$$= \frac{\text{Soll-Mitteleinsatz}}{\text{IST-Mitteleinsatz}}$$

→ in der Maximumversion (bei gegebenem Mitteleinsatz)

$$= \frac{\text{IST-Leistung}}{\text{Soll-Leistung}}$$

Wirtschaftlichkeit

$$= \frac{\text{Leistung}}{\text{Kosten}}$$

$$= \frac{p \cdot x}{K_F + k_v \cdot x}$$

mit: p = Absatzpreis
x = Absatzmenge
K_F = fixe Kosten (gesamt)
$k_v \cdot x$ = variable Stückkosten

→ fixe Kosten sind Ausbringungsmengenunabhängig
→ variable Kosten sind Ausbringungsmengenabhängig

Produktionswirtschaftliches Zielsystem:

Monetäre Ziele
Ökologische Ziele
Soziale Ziele

Produktivität:

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Einsatzmenge der Faktorart}} \quad \frac{[ME]}{[ME]}$$

→ die Produktivität gibt ~~an, wie viel sich~~ den Output ~~ändert, wenn sich~~ die Menge der Einsatzfaktoren ~~um eine Mengeneinheit ändert~~. pro eingesetzte Faktoreinheit an.

Arbeitsproduktivität:

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{eingesetzte Arbeitsstunden}} \quad \frac{[ME]}{[ZE]}$$

→ die Arbeitsproduktivität gibt die Ausbringungsmenge / den Output pro eingesetzte Arbeitsstunde an.

Kapitalproduktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{eingesetztes Kapital}} \quad \frac{[ME]}{[GE]}$$

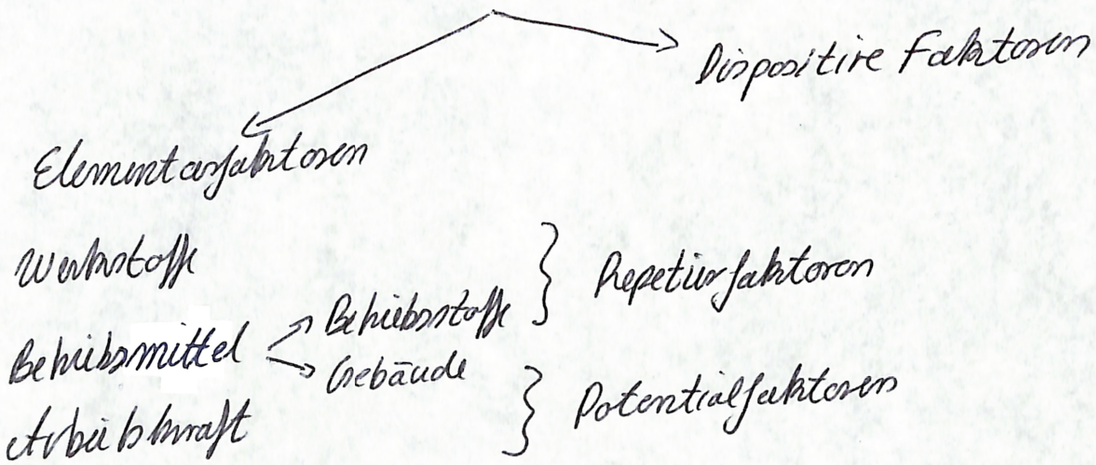
→ die Kapitalproduktivität gibt die Ausbringungsmenge / den Output pro eingesetzte Geldeinheit an.

SOENNECKEN 5927

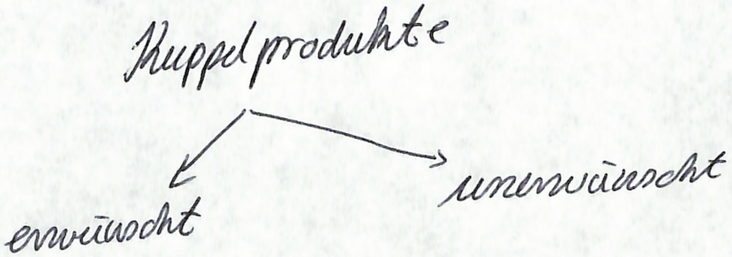
Produktion:

Kombination von Produktionsfaktoren zum Zwecke der Erstellung von Sach- und Dienstleistungen

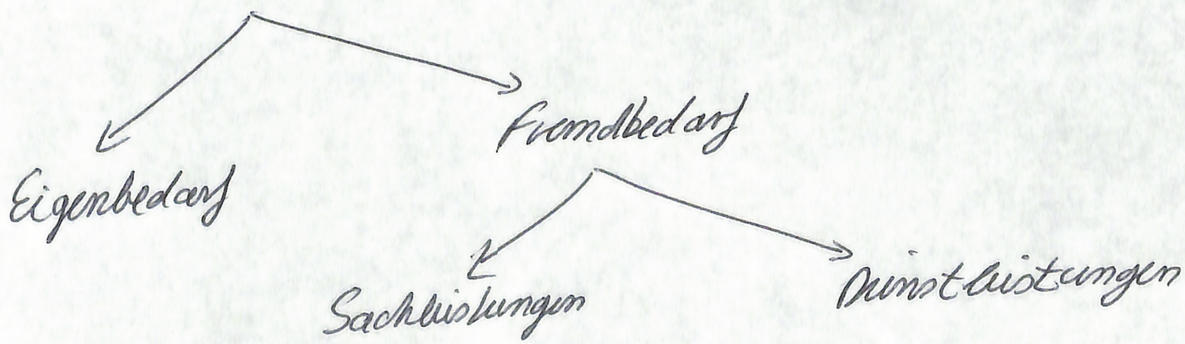
Produktionsfaktoren nach Gutenberg:



Klassifizierung des outputs:



Produktive Systeme:



SOENNECKEN 5927

Aufgaben der Kostentheorie:

Erklärungsaufgabe

Die Erklärungsaufgabe versucht, die Kosteneinflussgrößen zu systematisieren und zu erkennen

Gestaltungsaufgabe

— versucht die Kosteneinflussgrößen bestmöglich im Sinne des Unternehmens einzusetzen

Gozintograph

Der Gozintograph ist ein gerichteter Graph mit gerichteten Pfeilen und Knoten, der die Erzeugnisstruktur eines fertigerzeugnisses ~~oder Zwischen~~ wiedergibt. (Kanten)

1) die Knoten geben ~~die Rohstoffe~~ an, um welche Rohstoffe, Zwischenerzeugnisse oder Endprodukte es sich handelt.
2) die Pfeile geben an, welche Rohstoffe oder untergeordneten Zwischenerzeugnisse in übergeordnete Zwischenerzeugnisse oder Endprodukte eingehen.
3) die Zahlen an den Pfeilen sind Mengenangaben, die angeben, mit welcher Anzahl ein untergeordnetes Zwischenprodukt oder ein Rohstoff in ein übergeordnetes Zwischenprodukt oder Fertigerzeugnis eingeht.

SOENNECKEN 5927

Produktionsprogrammplanung

Die Produktionsprogrammplanung gibt an, welches Produkt in welchen Mengen im Planungszeitraum zu produzieren und abzusetzen ist.

Planung des operativen Produktionsprogramms

Plant die Art, Menge und Zeit der zu planenden Produkte

Art, Menge } statisch
Zeit } dynamisch

Programmbildungstypen

a) Auftragsproduktion

- Bei der Auftragsproduktion liegt der Produktionsbeginn zeitlich hinter dem ~~Produktionsplan~~ Auftragseingang.

Vorteil: Verringerung des Absatzrisikos ~~bezüglich Absatz des~~ der zu produzierenden Erzeugnisse

Nachteil: Sehr lange Lieferzeiten

b) Erwartungsbezogene Produktion

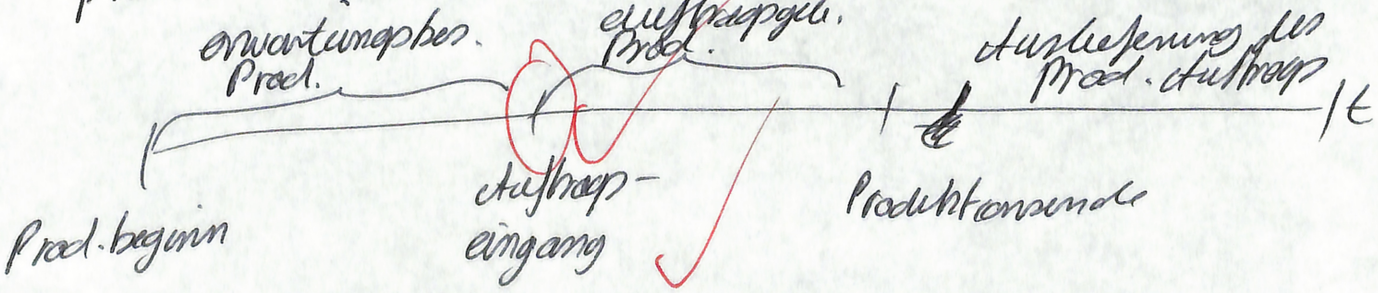
Bei der erwartungsbezogenen Produktion ~~liegt der~~ ~~Produkt~~ wird für einen anonymen Markt produziert. Es liegen keine Aufträge vor. Jedoch wird in der Zukunft mit Auftragseingängen gerechnet.

Vorteil: sehr kurze Lieferzeiten der Produkte, da diese „auf Lager" produziert werden.

Nachteil: hoher Absatzrisiko, falls die erwarteten Aufträge nicht erteilt werden.

Mischtyp

Ein Mischtyp wird zunächst ~~der~~ erwartungsbezogen für einen zunächst anonymen Markt produziert. Nach Auftragseingang wird dann Auftragsgebunden produziert



Vorteil: ~~Kundenbindung~~. Verkürzung der Lieferzeiten

Nachteil: Absatzrisiko, falls Auftragseingang ausbleibt oder der ~~Kunde wieder abspringt~~ Kunde den Auftrag storniert.

SOENNECKEN 5927

Vier grundlegende Fragen

1) Um welche Art von Produktionsfaktoren handelt es sich
2) ~~mit~~ welchem Output kann man mit ~~welcher~~ einer bestimmten, gegebenen Kombination von Einsatzfaktoren erreichen? (Maximumprinzip)
3) ~~wieviel Einsatzfaktoren benötigt man (oder welche~~ mit welcher Kombination von Einsatzfaktoren kann man einen gegebenen Output erzielen (Minimumprinzip)
4) Stehen die Einsatzfaktoren in einem festen Verhältnis zueinander?

Limitationalität

- Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren. ✓
- Jeder Ausbringungsmenge entspricht genau eine Kombination von ~~Prod~~ Faktoreinsatzmengen und umgekehrt. ✓

Linear limitationalität (Leontief Produktionsfunktion)

- Es besteht ein proportionaler Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren ✓
- Die Produktionskoeffizienten bleiben bei Veränderung der Ausbringungsmenge konstant. ✓

nicht linear Limitationalität

- Die Einsatzfaktoren wirken sich unterschiedlich auf die Ausbringungsmenge aus
- ~~Die Produktions~~ Bei Änderung der Ausbringungsmenge ändert sich mindestens ein Produktionskoeffizient

Substitutionalität

Hier kann bei gleicher Ausbringungsmenge ~~ein Einsatzfaktor~~ die Verringerung eines Einsatzfaktors durch die Verwendung eines anderen Einsatzfaktors ausgeglichen werden.

periphere Substitution:

- Ein Einsatzfaktor kann nur bis zu einem bestimmten Grad durch einen anderen ersetzt werden.
- Beispiel: Verteilung eines Frachtgutes ...

totale Substitution:

- Hier kann ein Einsatzfaktor total durch einen anderen Einsatzfaktor ersetzt werden.
- Beispiel: Mineralwasser vs. stilles Wasser.

SOENNECKEN 5927

Kostenbegriff

- pagatorischer Kostenbegriff:

  Der pagatorische Kostenbegriff berücksichtigt lediglich die ~~die~~ Kosten, die zu ~~Auszahlungen~~ Aufwendungen geführt haben.

  ~~Er ist deshalb~~

  Der pagatorische Kostenbegriff ist beschaffungsmarktorientiert.

- wertmäßiger Kostenbegriff:

  - Der wertmäßige Kostenbegriff ~~ist~~ berücksichtigt alle Kosten. Er ist absatzmarktorientiert.

Klassisch optimale Bestellmenge:

Die KoB ist diejenige Bestellmenge, die einen gegebenen Bedarf mit minimalen Kosten ~~zu erfüllen~~ zu erreichen versucht.

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 K_B}{c_L T}}$$

Prämissen

- bekannter Bedarf ✓
- constante Einstandspreise ✓
- keine knappen Lagerkapazitäten ✓
- ungeänderter Planungszeitraum ✓

Grundidee:

- Minimierung der mit der Lagertätigkeit verbundenen Kosten
- Maximierung der Lieferbereitschaft

Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms:

Aufgaben der operativen Produktionsprogrammplanung

~~Das~~ Planung der Durchführung der Produktionsaufträge

Aufgaben der operativen Produktionsprogrammsteuerung

Anstoß der Realisierung der Produktionsaufträge

Aufgaben der operativen Produktionsprogrammkontrolle

Überwachung und Kontrolle des Produktionsprozesses durch Soll – Ist – Vergleiche

Eckehard Kraft

Eckehard Kraft

Eckehard Kraft

SOENNECKEN 5927

divergierende Produktion: Kuppelproduktion ✓

Fertigungstechnik: Herstellung von Stückgütern ✓

Verfahrenstechnik: Herstellung von Fließgütern ✓

Handwerkliche Fertigung: alle zur Herstellung des ~~Produkts~~ Fertigerzeugnisses ~~benötigten~~ notwendigen Arbeitsschritte werden von einer Person erledigt (sind in die Arbeitskraft einer Person integriert) ✓

Ziele der Bestell- und Lagerhaltungspolitik:

- Minimierung der mit der Bestell- und Lagerhaltung verbundenen Kosten ✓
- Maximierung der Lieferbereitschaft, d.h. ~~ein Produkt~~ einen Bedarf ~~in~~ schnellstmöglich decken zu können ✓

dafür geben und Ziele der ~~betrieblichen Programmierungs-~~ operativen Fabrikplanung

~~Anwärter~~

1) Ermittlung des Repetierfaktorbedarfs Teilebedarfsrechnung ✓
2) Ermittlung der Repetierfaktorbeschaffung ~~Fakt~~ Bestellpolitik ✓
3) Ermittlung der Repetierfaktorlagerung Lagerhaltungspolitik.

© SOENNECKEN 5927

Isokostenlinie:

Die Isokostenlinie fasst alle diejenigen Punkte zusammen, die FEMK mit gleichen Kosten darstellen. ✓

Isoquante:

Linien, die FEMK mit gleicher Ausbringungsmenge x ~~darstellen~~ verbinden. ✓

Prozessstrahl:

Ursprungsgrade, auf der alle effizienten FEMK liegen ohne Verschwendung ✓

Kostenfunktion

$$K(r_i, q_i) = \sum_{i=1}^{u} r_i \cdot q_i$$

mit r_i = Einsatzfaktor
q_i = Faktorpreis
i = Index

Die Kostenfunktion stellt den Zusammenhang zwischen den Einsatzfaktoren und den benötigten Kosten dar.

SOENNECKEN 5927

Produktionsprogramm

Ermittlung aller von der Unternehmung in einer Periode zu erbringenden Mengen der einzelnen Produktarten.

Aufgaben des operativen Produktionsmanagements

kurzfristiger Input → Produktionsfaktorplanung
kurzfristiger Throughput → Produktionsprozessplanung
kurzfristiger Output → Produktionsprogrammplanung

Kosteneinflussgrößen

- Produktionsprogramm ✓
- Beschäftigung ✓
- Betriebsgröße ✓
- Faktorpreis ✓
- Faktorqualität ✓

Kostenfunktion

$$K(r_i, q_i) = \sum_{i=1}^{n} r_i \cdot q_i$$ ✓

Die Kostenfunktion stellt den Zusammenhang zwischen den Mengen der Faktorverbräuche und den damit verbundenen Kosten dar.

Elemente des Kostenbegriffs

pagatorischer Kostenbegriff:

- Alle Kosten die zu Auszahlungen geführt haben werden berücksichtigt. ✓
- Diese Kosten werden zu Anschaffungsauszahlungen bewertet.
- Die pagatorischen Kosten sind deshalb beschaffungsmarktorientiert.

wertmäßiger Kostenbegriff:

- Beim wertmäßigen Kostenbegriff werden alle Kosten berücksichtigt. ✓
- Diese Kosten sind deshalb absatzmarktorientiert. ✓

Typen von Produktionsfunktionen

Limitationale Produktionsfunktionen
Substitutionale Produktionsfunktionen ✓

Stücklisten

Ermittlung/Auflistung der benötigten Zwischenerzeugnisse und Rohstoffe pro Einheit des Fertigerzeugnisses. ✓

Leontief Produktionsfunktion

$$x_{max} = \min \left\{ \frac{v_i}{a_i} ; \text{mit } i = 1, \dots, n \right\}$$ ✓

Produktionsfunktion:

Die Produktionsfunktion stellt den Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren dar.

$$x = \sum_{\lambda=1}^{n} f(r_\lambda)$$

Grenzkosten:

die Grenzkosten geben an, um welchen Betrag sich die Gesamtkosten ändert, wenn sich die Ausbringungsmenge um einen kleinen Betrag ändert.

Wirtschaftlichkeit:

$$= \frac{\text{Leistung}}{\text{Kosten}}$$

$$= \frac{p \cdot x}{K_F + k_r \cdot x}$$

mit: p = Absatzpreis / Verkaufspreis
x = Menge (Verkaufsmenge)
K_F = fixe Kosten
k_r = variable Kosten / Stück

Wirtschaftlichkeitsgrad:

in der Minimumversion (bei gegebener Leistung) $= \frac{\text{Soll-Mitteleinsatz}}{\text{IST-Mitteleinsatz}}$

in der Maximumversion (bei gegebenem Mitteleinsatz) $= \frac{\text{IST-Leistung}}{\text{Soll-Leistung}}$

SOENNECKEN 5927

Produktionskoeffizient

Der Produktionskoeffizient gibt den Faktorverbrauch pro Einheit des Fertigerzeugnisses an! ✓

$$= \frac{\text{Einheit des Fertigerzeugnisses}}{\text{Ausbringungsmenge}}$$

Produktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{Einsatzmenge der Faktorart}} \quad \frac{[\text{ME}]}{[\text{ME}]}$$ ✓

Die Produktivität gibt an, wie hoch der output pro Mengeneinheit der Einsatzfaktoren ist.

Arbeitsproduktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge}}{\text{eingesetzte Arbeitsstunden}} \quad \frac{[\text{ME}]}{[\text{ZE}]}$$ mit [ZE] = Zeiteinheit

Die Arbeitsproduktivität gibt an, wie hoch die Ausbringungsmenge (bzw. der output) pro eingesetzte Arbeitsstunde [ZE] ist.

Kapitalproduktivität

$$= \frac{\text{Ausbringungsmenge} \checkmark}{\text{~~Einsatzmenge~~ eingesetzte Geldeinheit} \checkmark} \quad \frac{[ME]}{[GE]}$$

- gibt an, wie hoch der output pro eingesetzte Geldeinheit ~~ist~~ war ist

Produktionswirtschaftliches Zielsystem

~~Ökonomische Ziele~~ / monetäre Ziele ✓

ökologische Ziele ✓

soziale Ziele ✓

Fertigungsformen der Produktion

~~Werkstatt~~

Einzelfertigung → Herstellung eines einzelnen Produkts ✓

Massenfertigung → ununterbrochene Benutzung ~~und Beanspruchung~~ der Betriebsmittel von einer Produktart ✓

Sortenfertigung → Herstellung versch. Produktarten auf verschiedenen Maschine ✓

Serienfertigung → Herstellung verschiedener Produkte auf ~~verschiedenen Anlagen~~ derselben Anlage ✓

© SOENNECKEN 5927

Organisationsformen der Fertigung:

Werkstattfertigung → funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und ~~Betriebsmaschinen~~ ✓

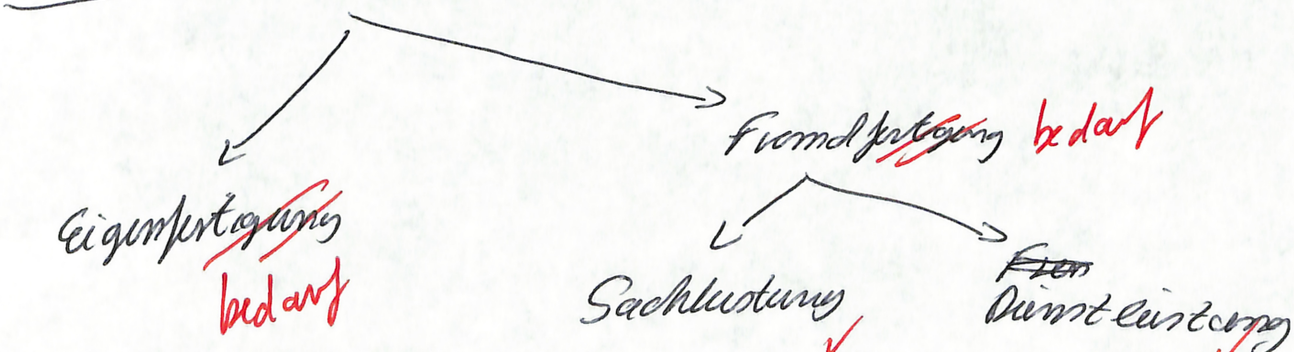
Handwerkliche Fertigung → Alle mit der Erstellung des Produktes zu erledigenden Tätigkeiten werden von einer Person durchgeführt ✓

Fließfertigung → die Weiterbewegung der Produkte ist durch technische Vorgaben bestimmt ✓

Reihenfertigung ↓

Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen mit zeitlicher Abstimmung ✓

Produktive Systeme:

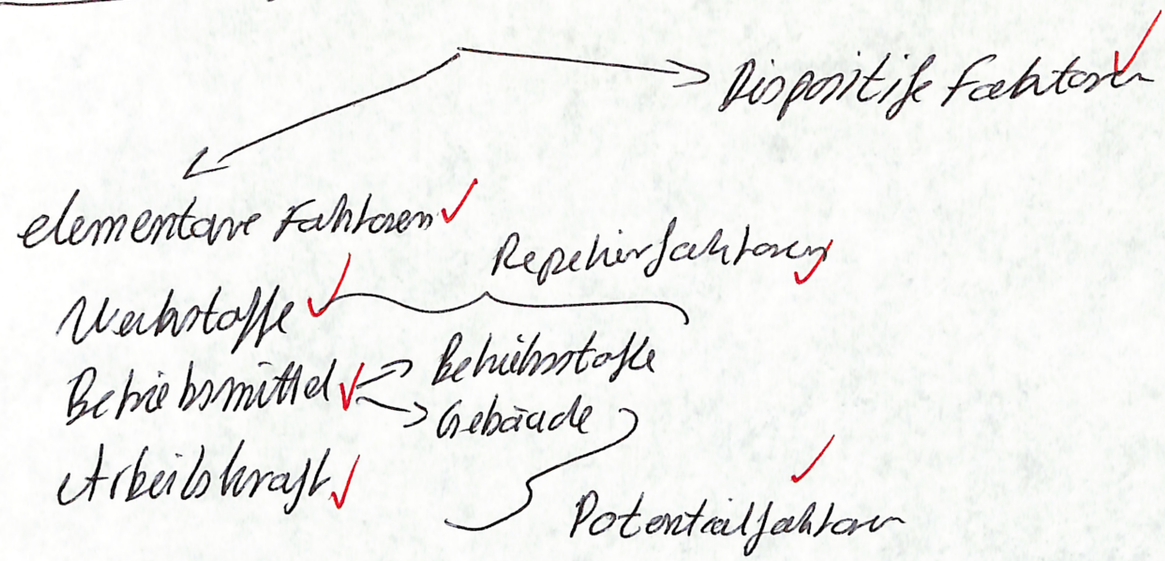


Klassifizierung des Outputs

Zwischenprodukte ✓



Produktionsfaktoren nach Gutenberg



Produktion

Kombination von Einsatzfaktoren zum Zwecke der Erstellung von Sach- und Dienstleistungen

Produktionsprogramm:

Zusammenstellung aller von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten

Produktionsprogrammplanung:

... legt fest, welche Erzeugnisse in welchen Mengen ~~zu welchem~~ im Planungszeitraum zu produzieren und abzusetzen sind.

Planung des Produktionsprogramms

~~legt fest, welche~~

umfasst die zielsetzungsgerechte Festlegung von Art, Menge und Zeitpunkt

Limitationalität:

Jeder Ausbringungsmenge entspricht genau eine Verbrauchsmenge ~~Einsatzmenge~~ und umgekehrt

Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den ~~Einsatzmengen der Faktorarten~~ und der Ausbringungsmenge Faktorverbräuchen

Aufgaben der Kostentheorie

1) Erklärungsaufgabe:

→ die Erklärungsaufgabe versucht, die Kosteneinflussgrößen zu erkennen und zu systematisieren

2) Gestaltungsaufgabe:

→ die Gestaltungsaufgabe versucht, die Kosteneinflussgrößen bestmöglich im Sinne des Unternehmens einzusetzen.

Graphtheorie:

Ein Graph ist ein gerichteter Graph, der aus gerichteten Pfeilen (Kanten) und Knoten besteht.

1) Die Knoten stellen die einzelnen Rohstoffe, Zwischenerzeugnisse oder Endprodukte dar
2) Die gerichteten Pfeile stellen dar, welcher Rohstoff oder welches Zwischenerzeugnis in ein übergeordnetes Zwischenerzeugnis oder Endprodukt eingeht
3) Die Zahlen an den gerichteten Pfeilen geben die Mengeneinheiten an, mit denen ein Zwischenerzeugnis (oder Rohstoff) in ein anderes Zwischenerzeugnis bzw. Endprodukt eingeht.

SOENNECKEN 5927

Aufgaben des operativen Produktionsmanagements

kurzfristiger Input	Prod. Jahresplanung
kurzfristiger Output	Prod programmplanung
kurzfr. Durchsatz	Prod. Prozessplanung

Produktionsprogramm:

Zusammenstellung aller von der Unternehmung in einer Periode zu fertigenden Mengen der einzelnen Produktarten

Kostenfunktion

Zusammenhang zwischen den Einsatzfaktoren und den damit verbundenen Kosten

$$K(a_1, q_1) = \sum_{i=1}^{u} a_i \cdot q_i$$

Prozessstrahl:

Ursprungsgerade, auf der alle effizienten FEMK liegen ohne Verschwendung.

Isoquante

Linien, auf der alle FEMK mit gleicher Ausbringungsmenge x liegen

Isokostengrade

Fasst alle Punkte zusammen, die FEMK mit gleichen Kosten darstellen.

durchsatzoptimaler Input — Produktionsfaktorplanung

durchsatzoptimaler Throughput — Produktionsmengenplanung

durchsatzoptimaler output — Produktionsprogrammplanung

Limitationale PF

Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Einsatzfaktoren.

Jeder Ausbringungsmenge entspricht genau eine Verbrauchsmenge und umgekehrt

Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Ausbringungsmenge und Faktorverbrauch.

Jedem ~~Faktor~~ Ausbringungsmenge ist genau ein Faktorverbrauch zugeordnet und umgekehrt.

Limitationale PF:

~~Jeder~~

- es besteht ein eindeutiger ~~Zusammenhang~~ zwischen Ausbringungsmenge und ~~Einsatz-faktoren~~ Faktorverbrauch
- jeder Ausbringungsmenge ist genau eine Verbrauchsmenge zugeordnet und umgekehrt.

SOENNECKEN 5927

Verfahrenstechnik:

Herstellung von Fließgütern

Fertigungstechnik:

Herstellung von Stückgütern

divergierende Produktion

Kuppelproduktion

konvergierende Produktion

alles läuft in einem Produkt zusammen

Werkstattfertigung

Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

Fließfertigung

Die Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen ist durch technische Vorgaben bestimmt

Reihenfertigung

Materialflussorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen

SOENNECKEN 5927

Formulierung des linearen Programmierungsansatzes:

1) Definition der Variablen
2) Definition der Absatzmengen und Produkte
3) Definition der Zielfunktion
4) Nebenbedingungen
   4.1) Absatzbedingungen
   4.2) Kapazitätsbedingungen
   4.3) Nichtnegativitätsbedingungen

Aufgaben und Ziele der operativen Faktorplanung:

Bestimmung des Repetierfaktorbedarfs
Bestimmung der Repetierfaktorbeschaffung
Bestimmung der Repetierfaktorlagerung

Ziele der Bestell- und Lagerhaltungspolitik:

1) Maximierung der Lieferbereitschaft, d.h. den Zeitraum bis zu dem ein Produkt zur Verfügung gestellt werden kann zu verkürzen
2) ~~Absatz~~ Minimierung der Lagerkosten.

Handwerkliche Fertigung

Alle für die Herstellung eines Produktes zu tätigenden Aufgaben ~~sind~~ erledigenden Tätigkeiten sind in der Arbeitskraft 1 Person integriert.

Prozessstrahl:

Ursprungsgerade, auf der alle effizienten FEMK liegen ohne Verschwendung ✓

Isoquante:

Linien, auf denen FEMK ~~liegen~~ mit gleicher Ausbringungsmenge x liegen. ✓

Isokostenpunkte:

Fast alle Punkte zusammen, die FEMK mit gleichen Kosten darstellen. ✓

Kostenpunkten

Stellt den Zusammenhang zwischen den Einsatzfaktoren und den damit verbundenen Kosten dar ✓

Produktionsprogramm Planung

Legt fest, welche Produkte in welchen Mengen im Planungszeitraum zu produzieren und abzusetzen sind.

SOENNECKEN 5927

Handwerkliche Fertigung

Alle Arbeitsschritte die zur Herstellung des ~~Produkts~~ Erzeugnisses notwendig sind, werden von einer Person/ von einer Arbeitskraft erledigt.

Ziele der Bestell- und Lagerhaltungspolitik:

Minimierung der Lagerhaltungskosten
Maximierung der Lieferbereitschaft

Aufgaben und Ziele der operativen Faktorplanung:

1) Planung des Repetierfaktorbedarfs
2) Planung der Repetierfaktorbeschaffung
3) Planung der Repetierfaktorlagerung

Formulierung des linearen Programmierungsansatzes:

1) Definition der Variablen
2) Definition der Absatzmengen
3) Zielfunktion
4) Nebenbedingungen
   4.1) Absatzbedingungen
   4.2) Kapazitätsbedingungen
   4.3) Nichtnegativitätsbedingungen

Massenfertigung:

Ununterbrochene ~~Benutzung~~ Beanspruchung der Betriebsmittel von einer Produktart.

Einzelfertigung:

Fertigung eines einzelnen Produktes

Fliessfertigung:

Die Anordnung der Arbeitsplätze und Maschinen ist durch technische Vorgaben bestimmt

Reihenfertigung:

Materialflußorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Betriebsmittel mit zeitlichem Abstand

Werkstattfertigung:

Funktionsorientierte Anordnung der Arbeitsplätze und Betriebsmittel

Konvergierende Produktion:

Alles läuft in ein Produkt zusammen.

Divergierende Produktion

Kuppelproduktion.

Fertigungstechnik	Verfahrenstechnik
Herstellung von Stückgütern	Herstellung von Fliessgütern

SOENNECKEN 5927

Prämissen der klassisch, optimalen Bestellmenge:

bekannter und konstanter Bedarf
bekannter Einstandspreis
keine knappen Lagerkapazitäten
uneingeschränkter Planungszeitraum

Grundidee

je höher die Bestellmenge, desto geringer die Anzahl der Bestellungen, desto geringer die mit der Bestelltätigkeit verbundenen Kosten. Desto höher die mit der Lagertätigkeit verbundenen Kosten.

Formel der klassisch opt. Bestellmenge:

$$K_T = K_B + K_L$$

$$= \frac{1}{q} \cdot R \cdot B + \frac{q}{2} cl T$$

1. Ableitung:

$$\frac{dk}{dq} = -\frac{1}{q^2} \cdot R \cdot B + \frac{1}{2} cl \cdot T = 0$$

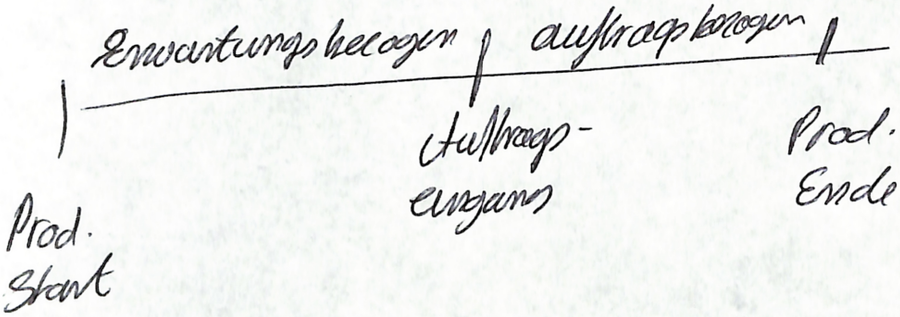
$$\frac{1}{q^2} \cdot R \cdot B = \frac{1}{2} cl\, T$$

$$\frac{2RB}{cl\,T} = q^2$$

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2RB}{cl \cdot T}}$$

Misch formen

Die Misch form der Produktionsprogrammplanung zeichnet sich dadurch aus, dass zunächst für einen anonymen Markt produziert wird. Nach Auftragsvergabe / Auftragseingang wird ~~für einen~~ Auftragbezogen produziert.



Vorteil: schnellere Lieferung bei Auftragsvergabe
Verringerung des Risikos

Nachteil: Risiko des Absatzes, wenn der Bedarf wieder abspringt.

Vier grundlegende Fragen:

1) ~~in der~~ um welche Art von Produktionsfaktoren / Einsatzfaktoren handelt es sich?
2) mit welchem Mitteleinsatz kann man einen bestimmten Output erzielen? (Minimumvariation)
3) ~~mit~~ welchen Output kann man bei gegebenen Mitteleinsatz erzielen (Maximumvariation)
4) Stehen die Produktionsfaktoren in einem festen Verhältnis zueinander?

SOENNECKEN 5927

Programmbildungstypen:

- **Auftragsgebundene Programmbildung:**

Der Auftragseingang liegt zeitlich vor dem Produktionsbeginn.
Die Produktion beginnt somit erst nach Auftragseingang.

Vorteil:

Verringerung des Risikos bezüglich Absatz der produzierten Güter

Nachteil

Sehr lange Lieferzeiten, da der Produktionsbeginn erst nach Auftragseingang beginnt und somit die Einsatzfaktoren noch alle Produktionsstufen durchlaufen müssen.

- **erwartungsbezogene Programmbildung**

Der Produktionsbeginn liegt zeitlich vor dem Auftragseingang.
Die Produktion erfolgt aufgrund von Schätzungen.

Vorteil: Kürzere Lieferzeiten bei Eintreten einer ~~Fertigung~~ Auftrags

Nachteil: Risiko des Absatzes, wenn kein Auftrag erteilt wird.

Vorteil: Verkürzung der Lieferzeiten

Aufgaben der Kostentheorie:

Erklärungsaufgabe: versucht die Kosten einflussgrößen zu erkennen und zu systematisieren

Gestaltungsaufgabe: versucht die Kosteneinflussgrößen bestmöglich im Sinne des Unternehmens einzusetzen

Gozintograph:

Der Gozintograph ist ein gerichteter Graph aus Knoten und gerichteten Pfeilen. Er gibt die Erzeugnisstruktur eines Erzeugnisses wieder.

1) Die Knoten geben die einzelnen Erzeugnisse (Rohstoffe, Zwischenerzeugnisse und Endprodukte) an
2) Die Pfeile geben an, welcher Rohstoff bzw. welches Zwischenerzeugnis in ein übergeordnetes Zwischenerzeugnis oder Endprodukt eingeht
3) Die Zahlen an den gerichteten Pfeilen geben die Mengenangaben an, in der ein untergeordnetes Produkt in ein übergeordnetes eingeht.

SOENNECKEN 5927