

b) Ausstattung der Unternehmung mit Arbeitskräften und maschinellen Anlagen .....	46
c) Struktur der Produktiveinheiten .....	47
d) Struktur der Stückprozesse .....	50
3. Strukturierungstatbestände des Produktionsvollzugs .....	52
a) Festlegung des aktuellen Produktionsprogramms und der Los- bzw. Chargengrößen .....	52
b) Leistungsbestimmung der Produktiveinheiten .....	52
c) Bestimmung der Arbeitsverteilung .....	53
d) Festlegung der Gangfolgen .....	53
4. Ergebnismerkmale als Konsequenzen der Strukturierung des Produktionsprozesses .....	55
II. Input-Output-Ansatz einer mehrvariablen Produktionsfunktion	58
1. Statischer Input-Output-Ansatz der Produktionsfunktion .....	59
a) Grundlegende Komponenten des betriebswirtschaftlichen Input-Output-Modells .....	59
b) Abbildung der Produktionsstruktur in der Strukturmatrix	62
c) Abbildung der Input-Output-Beziehungen von Teilprozessen in Transformationsfunktionen .....	65
d) Herleitung der Produktionsfunktion .....	69
2. Entwicklung eines dynamischen Input-Output-Ansatzes der Produktionsfunktion .....	76
a) Notwendigkeit der Formulierung eines dynamischen Input-Output-Ansatzes .....	76
b) Möglichkeiten zur Berücksichtigung der Zeitdimension ...	79
c) Struktur der dynamischen Produktionsfunktion .....	82
aa) Grundgleichungen des dynamischen Input-Output-Ansatzes bei verschiedenen Typen verweilzeitabhängiger Transformationsfunktionen .....	82
bb) Herleitung dynamischer Produktionsfunktionen bei intervallweiser Anordnung der Gütermengengleichungen .....	86
III. Abbildung der Strukturierungstatbestände des Produktionsprozesses im Input-Output-Ansatz .....	101
1. Abbildung der Struktur der Produktiveinheiten .....	102
a) Analyse der Bildung von Produktiveinheiten .....	102
b) Analyse der Organisationstypen der Fertigung .....	104

Inhaltsverzeichnis	11
2. Abbildung der Stückprozesse	108
a) Analyse der Vergenz des Objektflusses	108
b) Analyse der Operationenfolgen	111
3. Abbildung der Produktionsprogrammtypen	114
4. Abbildung der Leistungsbestimmung, der Arbeitsverteilung und der Gangfolgen	118
<b>C. Die Erfassung von Interdependenzen zwischen produktions-theoretischen und organisatorischen Tatbeständen in Produktionsmodellen bei konstanter Struktur der Produktiveinheiten</b>	121
I. Abbildung der Interdependenzen zwischen Produktionsprogramm und Produktionsablauf in Produktionszeitenmodellen	121
1. Abhängigkeit der Warte- und Leerzeiten von Operationen- und Gangfolgen im nichtlinearen Produktionszeitenmodell	122
2. Erweiterung des Produktionszeitenmodells um reihenfolge-abhängige Rüstzeiten und eine variable Auftragszahl	132
3. Möglichkeiten zur linearen Formulierung des Produktionszeitenmodells	138
4. Aussagefähigkeit und Anwendbarkeit von Produktionszeitenmodellen	141
II. Abbildung der Interdependenzen zwischen Gütereinsatz, Produktionsprogramm und Produktionsablauf in Produktionsmengenmodellen	145
1. Kennzeichnung der Struktur von Produktionsmengenmodellen der Produkte	146
a) Grundlegende Elemente eines dynamischen Produktionsmengenmodells des Produktionsablaufs	147
b) Alternativen der Modellformulierung	150
c) Erweiterungsmöglichkeiten der Grundmodelle	160
2. Erfassung und Analyse der Beziehungen zwischen originärem Gütereinsatz, Produktionsablauf und Güterausbringung	167
a) Funktionen des originären Gütereinsatzes	167
b) Strukturmerkmale der Beziehungen zwischen Gütereinsatz und Güterausbringung	174
c) Bedeutung der Organisationstatbestände des Produktionsvollzugs für die Beziehungen zwischen Gütereinsatz und Güterausbringung	181

d) Möglichkeiten zur Formulierung der Zielfunktion .....	184
3. Programm-, Organisations- und Vergenztypen als Bestimmungsgrößen des produktions- und organisationstheoretischen Aussagensystems .....	189
a) Kombinationsformen von Programm-, Organisations- und Vergenztypen.....	189
b) Struktur der produktions- und organisationstheoretischen Beziehungen bei Fließfertigung mit hohem Grad an Leistungsabstimmung.....	194
c) Struktur der produktions- und organisationstheoretischen Beziehungen bei Fließfertigung mit geringem Grad an Leistungsabstimmung.....	205
d) Struktur der produktions- und organisationstheoretischen Beziehungen bei Werkstattfertigung.....	216
e) Struktur der produktions- und organisationstheoretischen Beziehungen bei Werkstattfließfertigung.....	227
f) Struktur der produktions- und organisationstheoretischen Beziehungen bei Fließinselfertigung.....	232
g) Problematik der theoretischen Erfassung neuer Formen der Arbeitsstrukturierung .....	237
<b>D. Interdependenzen zwischen produktionstheoretischen und organisatorischen Tatbeständen bei veränderlicher Struktur der Produktiveinheiten. ....</b>	<b>240</b>
I. Bestimmungsgrößen für die Bildung von Produktiveinheiten ...	240
II. Aufbau eines umfassenden Produktionsmodells bei veränderlicher Struktur der Produktiveinheiten.....	243
1. Abbildung der Ausstattung mit maschinellen Anlagen und Arbeitskräften im umfassenden Produktionsmodell.....	243
2. Abbildung der gegenseitigen Zuordnung von Arbeitskräften und maschinellen Anlagen im umfassenden Produktionsmodell.....	247
3. Abbildung der Beziehungen zwischen Potentialgüterbestand und Produktionsvollzug im umfassenden Produktionsmodell	253
4. Möglichkeiten zur Formulierung einer Zielfunktion des umfassenden Produktionsmodells .....	259
III. Analyse der wichtigsten Interdependenzen zwischen der Bildung von Produktiveinheiten und der Strukturierung des Produktionsvollzugs.....	262

IV. Probleme und Ansätze einer interdependenten Planung von Produktionsbereitschaft und Produktionsvollzug .....	267
1. Problematik einer unmittelbaren Anwendung des umfassenden Produktionsmodells in der Produktionsplanung .....	267
2. Einteilung der Handlungsvariablen unter Planungsgesichtspunkten .....	269
3. Möglichkeiten zur Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen den Variablen partieller Entscheidungsmodelle ....	272
<b>E. Ausblick auf die Erfassung des Einflusses interpersoneller Beziehungen .....</b>	<b>277</b>
Anhang .....	282
Literaturverzeichnis .....	285
Personenverzeichnis .....	319
Sachverzeichnis .....	324

## Verzeichnis der wichtigsten verwendeten Symbole

### 1. Variablen:

- b = sonstige Bestimmungsgrößen
- d = Fertigungszeit, Intervalldauer
- e = Beschaffungsmenge
- f = Anzahl Arbeitnehmerkündigungen
- i = Individualvariable
- k = Kosten je Einheit
- l = Lagerendbestandsmenge
- p = Herstellungsmenge
- r = Ausbringungs- bzw. Einsatzmenge
- u = Umrüstvariable
- v = Leerzeit(anteils)variable
- w = Wartezeit
- x = Absatzmenge
- y = Reihenfolgevariable
- z = Zuordnungsvariable
- $\hat{A}$  = Anzahl Einstellungen an Arbeitskräften
- $\bar{A}$  = Anzahl Entlassungen an Arbeitskräften
- A = Anzahl verfügbarer Arbeitskräfte
- E = Erlöse
- K = Kosten
- $\bar{M}$  = Anzahl angeschaffter maschineller Anlagen
- $\bar{M}$  = Anzahl verkaufter maschineller Anlagen
- M = Anzahl verfügbarer maschineller Anlagen

### 2. Koeffizienten:

- h = Rüstzeit
- H = Kapazitätsanteil für Umrüstung
- L = Liquidationserlös für maschinelle Anlagen

- $N$  = Nachfragemenge  
 $Q$  = Kapazität in Produkteinheiten  
 $\alpha$  = Produktionskoeffizient für Werkstoffverbrauch  
 $\beta$  = Produktionskoeffizient für Betriebsstoffverbrauch während Bearbeitung  
 $\gamma$  = Produktionskoeffizient für Betriebsstoffverbrauch während Umrüstung  
 $\epsilon$  = Bedienungszeitanteil während Nutzungszeit der Anlagen  
 $\zeta$  = Fluktuationsrate  
 $\eta$  = Erholungszeitanteil  
 $\theta$  = Verweilzeit  
 $\lambda$  = Taktzeit  
 $\mu$  = Verteilzeitanteil  
 $\xi$  = Verrichtungseinheiten je Produkt  
 $\pi$  = Stückerlös  
 $\rho$  = Produktionsgeschwindigkeit  
 $\sigma$  = Absatzgeschwindigkeit  
 $\phi$  = Einweisungszeit bei Anlernen von Arbeitskräften  
 $\psi$  = Ausschußkoeffizient  
 $\omega$  = Bedarf an Transportmittelkapazität je Produkteinheit

### 3. Indices:

- $a = 1, \dots, A$  = Arbeitskräfte  
 $b = 1, \dots, B$  = Betriebsstoffe (fremdbezogen)  
 $c = 1, \dots, C$  = Betriebsstoffe (eigenerzeugt)  
 $e$  = Qualifikationsgruppe  
 $f = 1, \dots, F$  = Stelle in Operationenfolge  
 $g = 1, \dots, G$  = Arbeitsgang  
 $h = 1, \dots, H$  = (End-)Produkttyp  
 $i$   
 $j$  =  $1, \dots, J$  = Güterart  
 $k$  = Lebensalter  
 $m = 1, \dots, M$  = maschinelle Anlage  
 $n = 1, \dots, N$  = Transportmittel  
 $p$   
 $q$  =  $1, \dots, P$  = Produktart  
 $r = 1, \dots, R$  = Rohstoff  
 $s = 1, \dots, S$  = Fertigungsstraße  
 $t = 1, \dots, T$  = Zeitintervall

$v$  = Funktionstyp maschineller Anlagen

$w = 1, \dots, W$  = Werkstatt

$\delta = 1, \dots, \Delta$  = Intensitätsgrad

$r = 1, \dots, \Omega$  = (Ausstattungs-)Periode

#### 4. Matrizen:

$E$  = Einheitsmatrix

$F$  = Direktverbrauchsmatrix

$H$  = Matrix der Kapazitätsanteile für Umrüstung

$O$  = Nullmatrix

$Q$  = Matrix der Kapazitäten

$R$  = Güterflußmatrix

$S$  = Strukturmatrix

## **Einleitung: Gegenstand und Gang der Untersuchung**

Beim gegenwärtigen Forschungsstand der Unternehmungstheorie erscheint nicht nur eine Weiterentwicklung der einzelnen Teiltheorien, sondern auch eine Erfassung ihrer Interdependenzen notwendig. Es ist eine Integration verschiedener Teiltheorien anzustreben. Während die Beziehungen zwischen Produktions- und Kostentheorie eingehend analysiert worden sind, liegen über die Interdependenzen der Produktionstheorie zu Finanz-, Investitions-, Beschaffungs-, Absatz- und Organisationstheorie lediglich einzelne Untersuchungen vor<sup>1</sup>. Insbesondere die Verbindung zur Organisationstheorie ist bislang wenig analysiert worden<sup>2</sup>. Dabei hat die Produktionstheorie durch die Berücksichtigung von Strukturkomponenten des Produktionsprozesses einen Stand erreicht, bei dem eine Untersuchung ihrer Beziehungen zur Organisationstheorie fruchtbar erscheint. Jedoch erweist es sich beim gegenwärtigen Entwicklungsstand beider Teiltheorien als notwendig, den Untersuchungsbereich auf die materiellen Realisationsprozesse der Produktion einzuschränken. Daher werden in dieser Arbeit die Interdependenzen zwischen Produktionstheorie und theoretischen Aussagen über die Organisation des Produktionsprozesses analysiert.

Den Ausgangspunkt einer Analyse zwischen theoretischen Aussagensystemen bildet die Kennzeichnung ihrer Betrachtungsgegenstände. Diese Gegenüberstellung der Betrachtungsgegenstände von Produktionstheorie und Organisationstheorie sowie der Struktur ihrer Aussagensysteme enthält Abschnitt A. Daraufhin werden in Abschnitt B die Grundlagen für eine Abbildung der Organisation des Produktionsprozesses formuliert. Hierzu ist es einerseits erforderlich, die wichtigsten Strukturmerkmale von Produktionsprozessen zu charakterisieren. Andererseits ist das statische betriebswirtschaftliche Input-Output-Modell zu einem dynamischen Ansatz weiterzuentwickeln, durch den die Strukturkomponenten des Produktionsprozesses abgebildet werden können.

Auf dieser Basis werden in den Abschnitten C und D Produktionsmodelle formuliert, welche die Interdependenzen zwischen produktionstheoretischen und organisatorischen Tatbeständen erfassen. Bei den Modellen von Abschnitt C wird die Struktur der Produktiveinheiten als gegeben und konstant unterstellt. Nach einer Kennzeichnung sowie Gegenüberstellung von Produktions-

---

<sup>1</sup> Vgl. Heinen [Kapital]; Heinen [Produktionstheorie] 53 ff.; Langen u. a. [Unternehmensplanung] 81 ff.; Schneider, D. [Grundlagen] 337 ff.; Albach [Verbindung] 137 ff.

<sup>2</sup> Schweitzer [Verbindung] 24 ff.; Matthes [Probleme] 129 ff.; Berger [Betriebsgröße] 421 ff.



zeiten- und Produktionsmengenmodellen werden in diesem Abschnitt die Strukturmerkmale der produktions- und organisationstheoretischen Aussagen von Produktionsmengenmodellen herausgearbeitet. Ferner wird untersucht, welcher Einfluß vom Programm-, Organisations- und Vergenztyp der Unternehmung auf die Struktur dieses Aussagensystems ausgeht.

Abschnitt D weitet die Betrachtung aus, indem die Auswirkungen einer Veränderung des Bestands an maschinellen Anlagen sowie Arbeitskräften und ihrer gegenseitigen Zuordnung in die Analyse einbezogen werden. Die Formulierung eines umfassenden theoretischen Aussagensystems ergibt die Basis für eine Charakterisierung der Interdependenzen zwischen Bestand sowie Verwendung der maschinellen Anlagen bzw. Arbeitskräfte und Gütereinsatz, Güterausbringung sowie Produktionsablauf.

Abschließend gibt Abschnitt E einen Ausblick auf die Abbildung der Interdependenzen zwischen Produktionstheorie und weiteren Komponenten der personalen Struktur des Unternehmungsprozesses. Dabei wird untersucht, auf welchem Wege der Einfluß von Kommunikations- und Leitungsbeziehungen in die Analyse einbezogen werden kann.

## **A. Gegenüberstellung der Betrachtungsgegenstände von Produktionstheorie und Organisationstheorie**

### **I. Grundlegende Kennzeichnung der Betrachtungsgegenstände von Produktionstheorie und Organisationstheorie**

#### **1. Betrachtungsgegenstand der betriebswirtschaftlichen Produktionstheorie**

In der betriebswirtschaftlichen Produktionstheorie werden die quantitativen Beziehungen zwischen dem Einsatz und der Ausbringung an Realgütern in Unternehmungen abgebildet<sup>1</sup>. Als Realgüter bezeichnet man alle Güter, die nicht Geld bzw. Ansprüche auf Geld darstellen. Sie bilden „... die Objekte der produktiven Transformationsprozesse, so daß man auch von Produktionsgütern sprechen könnte“<sup>2</sup>. Man erforscht die Regel- und Gesetzmäßigkeiten der Input-Output-Beziehungen zwischen Realgütermengen sowie der Bestimmungsgrößen, von denen die Ausprägung dieser Beziehungen abhängig ist. Die Produktionstheorie sollte ein System von nomologischen Hypothesen<sup>3</sup> bilden, aus dem abgeleitet werden kann, welche effizienten empirischen Möglichkeiten des Einsatzes, der Kombination und Transformation von Realgütermengen zur Herstellung und Verwertung anderer Realgütermengen bestehen. Diese nomologischen Hypothesen werden formal durch Produktionsfunktionen wiedergegeben.

Der Umfang des Betrachtungsgegenstands der betriebswirtschaftlichen Produktionstheorie wird unterschiedlich abgegrenzt<sup>4</sup>. Eine enge Fassung des produktionstheoretischen Betrachtungsgegenstands bezieht den Begriff Produktion lediglich auf die Fertigung. Dagegen erstreckt er sich bei der hier zugrunde gelegten weiten Abgrenzung auch auf den Einsatz von materiellen und/oder immateriellen Realgütern zur Beschaffung und zum Absatz von Realgütern<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Gutenberg [Produktion] 298 ff.; Kilger [Produktionstheorie] 11 ff.; Laßmann [Produktionsfunktion] 17 ff.; Heinen [Kostenlehre] 118 ff. und 122; Bohr [Produktionstheorie] 5; Wittmann [Produktionstheorie] 1 ff.; Lücke [Produktionstheorie] 13 ff.; Pressmar [Leistungsanalyse] 85 ff.; Schweitzer/Küpper [Produktionstheorie] 26 f. und 45 f.

<sup>2</sup> Kosiol [Aktionszentrum] 120.

<sup>3</sup> Zu diesem Begriff vgl. Albert [Probleme] 50 ff.; Albert [Theoriebildung] 23 ff.

<sup>4</sup> Zur Gliederung des Unternehmungsprozesses in Teilprozesse vgl. Kosiol [Organisation] 49 ff.; Grochla [Unternehmungsorganisation] 76 ff.; Schweitzer/Küpper [Produktionstheorie] 41 f.

<sup>5</sup> Vgl. Heinen [Kostenlehre] 118 ff.; Kosiol [Aktionszentrum] 109. Vgl. auch Kern [Produktionswirtschaft] 758 ff.; Kruschwitz [Produktionsbegriffe] 244 f.