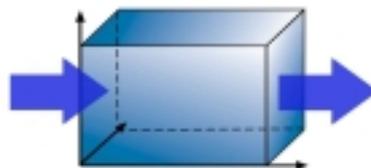


Ist Information als eigenständiger Produktionsfaktor aufzufassen?

Ulrich Seidenberg

DBW-Depot 99-4-1

Siegen 1998



**© Univ.-Prof. Dr. Ulrich Seidenberg
Universität - GH Siegen, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre, insbes. Produktionswirtschaft, 57068 Siegen
Tel.: 0271-740-2366, Fax: 0271-740-3194
e-mail: seidenbg@wap-server.fb5.uni-siegen.de**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung und Problemstellung	1
2. Begriffliche Grundlagen und grundlegende Zusammenhänge	6
2.1 Information	6
2.2 Produktionsfaktoren und Produktionsfaktorsysteme	12
3. Anforderungskatalog für Produktionsfaktoren und Faktorsysteme	14
3.1 Anforderungen an Produktionsfaktoren	14
3.2 Anforderungen an Produktionsfaktorsysteme	19
4. Überprüfung der Anforderungen in bezug auf Informationen	22
4.1 Überprüfung der faktorbezogenen Anforderungen	22
4.2 Überprüfung der faktorsystembezogenen Anforderungen	30
5. Fazit	35
Literaturverzeichnis	36

In Zeitschriften, Datenbanken und im Internet häufen sich die Belege für eine geradezu inflationäre Verwendung des Begriffs "Produktionsfaktor". Wie eine Recherche des Verfassers ergab, werden der Öffentlichkeit von interessierter Seite so verschiedenartige Dinge wie: Bürofläche, Corporate Identity, Design, Forschung und Entwicklung, sozialer Frieden, Gefühl, Gesundheit, Harmonie, Mobilität, Personalentwicklung, Qualifikation, Technische Dokumentationen u. a. m. als Produktionsfaktoren angedient. Vor diesem Hintergrund ist denn auch die Frage "Information als Produktionsfaktor - Modische Phrase oder seriöses Konzept?"¹ nur allzu berechtigt. Es zeigt sich, daß ein Faktor Information die formalen Anforderungen einer quantitativ orientierten Produktionstheorie nicht zu erfüllen vermag. Darüber hinaus gelingt es nicht, einen Faktor Information, der sämtliche informationellen Inputs umfaßt, überschneidungsfrei in die Faktorsystematik Gutenbergs oder in darauf basierende Faktorsysteme zu integrieren.

1. Einführung und Problemstellung

Produktion und Information sind in vielfältiger Weise miteinander verknüpft. So sind für die Gestaltung von Potentialen und Prozessen sowie für die Planung von Produkten und Produktionsprogrammen Informationen verschiedenster Art wie Marktdaten, technisches Know-how usw. unerlässlich. Ebenso sind Steuerungs- und Überwachungsinformationen über den Produktionsvollzug von essentieller Bedeutung, vor allem in Form von Zeit- und Mengendaten, aber auch in Form monetärer Größen. Exemplarisch genannt seien Soll- und Istwerte von Durchlaufzeiten, Ausschußquoten, Produktivitäten, Kosten- und Leistungsdaten, die im Sinne eines Produktionscontrollings betriebsinternen Zwecken dienen. Zur Handhabung dieser Daten werden in der Unternehmenspraxis zunehmend dv-gestützte Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme (PPS-Systeme) eingesetzt.

Im Zuge steigender Anforderungen in den Bereichen Umweltschutz und Qualität spielen gesetzlich vorgeschriebene oder freiwillig eingegangene Berichtspflichten gegenüber Externen eine zunehmende Rolle. Schließlich sind Informationen als Output von Produktionsprozessen relevant, nicht nur in den Fällen, in denen das Sachziel der Produktion explizit auf die Informationserzeugung gerichtet ist (wie in der Unternehmensberatung,

¹ Schüler (1986), S. 1.

bei der Software-Programmierung usw.), sondern auch bei der Produktion von Sachgütern in Gestalt von technischen Spezifikationen, Gebrauchshinweisen, zusätzlichen Dienstleistungen wie einer Finanzierungsvermittlung u. a. m. Teils als besonders gestaltete Nebenprodukte, teils als zwangsläufig anfallende Kuppelprodukte lassen sich solche Informationen interpretieren, die vor allem materielle Produkte über ihre eigenen Eigenschaften "mitliefern", wobei es sich um Existenz-, Identifikations- und Qualitätsinformationen² handeln kann. Sie dienen verschiedenen Zwecken, so etwa der Kommunikation mit (potentiellen) Kunden, der Qualitätsüberwachung von Zwischen- und Endprodukten oder der Beurteilung der Prozeßfähigkeit des Produktionsprozesses.

Wenngleich die Forderung, Information als einen separaten Produktionsfaktor zu behandeln, bereits seit Beginn der siebziger Jahre erhoben wird, hat sich dieser Ruf in jüngster Zeit deutlich verstärkt. Abb. 1 enthält eine Auswahl von Stellungnahmen zu einem Produktionsfaktor Information bzw. Wissen, die aus der einschlägigen Literatur zusammengestellt wurde und dokumentiert, wie breit das Meinungsspektrum zu dieser Frage ist. Es ist festzustellen, daß in den stärker allgemein produktionstheoretisch bzw. -wirtschaftlich ausgerichteten Quellen - sofern das Thema eigenständiger Faktor Information überhaupt problematisiert wird - eine eher kritische oder differenzierte Haltung eingenommen wird, während in den schwerpunktmäßig dienstleistungs- oder informatikorientierten Quellen breite Zustimmung zu finden ist.

Autoren der zuletzt genannten Literaturkategorie führen zur Begründung eines eigenständigen Produktionsfaktors Information besonders häufig das Argument von der zunehmenden Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechniken für die Unternehmen an. Ob die Informationstechnik die in sie gesetzten Erwartungen tatsächlich erfüllt, kann hier nicht analysiert werden; es sei aber darauf hingewiesen, daß unter dem Stichwort "Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie"³ Zweifel laut geworden sind. Ein technikzentriertes Informationsmanagement (verstanden als Management der DV-Systeme) verstellt leicht den Blick auf den Menschen als den eigentlichen Engpaß im informationellen Geschehen des Unternehmens: "Das größte Problem, dem sich die amerikanische Industrie heute gegenüber sieht, liegt in der Flut von Informationen, in denen die meisten Manager ertrinken. ... Der Schlüssel zum Erfolg sind nicht Informationen. Das sind Menschen."⁴

² Vgl. hierzu *Witschke* (1990), S. 26 ff.

³ Vgl. hierzu *Piller* (1998).

⁴ *Iacocca/Novak* (1985), S. 88 f.

Lfd. Nr. ¹⁾	Autor/en (Jahr der Veröffentlichung)	Aussagen zum Thema "Produktionsfaktor Information/Wissen"
1.		
1.1	Stüdemann (1993)	"In letzter Zeit werden Stimmen laut, die z. B. die Information als eigenen Produktionsfaktor angesehen wissen wollen; bei diesen und ähnlichen Versuchen ist es wohl vor allem die Begeisterung über ein neu entdecktes Untersuchungsobjekt, das zu dieser Beurteilung führt." (S. 258)
1.2	Hahn (1997)	"Diese zeitweilige Herausstellung neuer Faktoren, wie Energie oder Information bzw. Know how, dürfte situationsbedingt sein." (S. 93)
2.		
2.1	Weber (1980)	Diskussion der <i>Wittmanns</i> chen Faktorklassifikation: "Ob man das Wissen von den Humanfaktoren trennen kann und soll, ist zweifelhaft - vor allem weil Patente und Lizenzen ohnehin als eigener Faktor, nämlich als Rechte, aufgeführt werden." (S. 1060)
2.2	Schaefer (1986)	"Kommt es, wie im allgemeinen bei stochastischen Prozessen, zu Abweichungen von Soll-Werten, die man gewährleisten will, so kommt man prinzipiell ohne Intervention nicht aus, und da die kompensierende Intervention nicht willkürlich, sondern begründet zu erfolgen hat, so kommt man prinzipiell auch ohne Information nicht aus. Information erweist sich somit als der vierte Elementarfaktor der Produktion, wenn man sich ansonsten auf die drei bisherigen Elementarfaktoren (Personal, Material, Maschine) bezieht ..." (S. 20)
2.3	Busse von Colbe/Laßmann (1991)	Aus der großen Bedeutung der Inf.-Erfassung, -Verarbeitung etc. "folgt aber nicht, daß Information oder Wissen als eigenständiger Produktionsfaktor in das hier aufgestellte Klassifikationsschema aufzunehmen ist. Informationsprozesse sind grundsätzlich mit dem Einsatz und der Verwendung aller dispositiven, elementaren und zusätzlichen Produktionsfaktoren verbunden. (...) Damit wird nicht ausgeschlossen, daß ein bestimmter Potential- oder Verbrauchsfaktor in einem Produktionsprozeß allein aus einer Summe von Informationen besteht. In diesem Sinne können Informationen auch als selbständige Güter auf dem Markt gekauft werden." (S. 81 f.)
2.4	Kern (1992)	"Schließlich bedarf - nach neueren Erkenntnissen, nicht zuletzt aufgrund der in jüngster Zeit überaus bedeutsam gewordenen Techniken zur Informationsverarbeitung - jede Art produktionsrelevanter Informationen , verstanden als zweckorientiertes Wissen , einer expliziten Berücksichtigung als Faktorkategorie." (S. 15 f.) Inf. werden als eine Faktorkategorie sui generis aufgefaßt (vgl. S. 16 f.).
2.5	Bloech (1993)	"Die Information wird in den meisten Faktorschemata nicht als eigenständiger Faktor erwähnt. Sie kann teilweise als eine Art des Einsatzes menschlicher Arbeit oder teilweise als Einsatz von Betriebsmittelnutzung angesehen werden." (Sp. 3412) Es gebe jedoch auch gewichtige Argumente, Inf. als Faktor eigener Art einzustufen (vgl. Sp. 3412).
2.6	Bode (1993)	Ergebnis der sehr detaillierten Analyse des Faktorsystems von Kern hinsichtlich der Einordnungsmöglichkeiten von Inf. ist, "daß nur in seltenen Fällen eindeutige und allgemeingültige Klassifikationsmöglichkeiten vorliegen. (...) Mehrdeutige Einordnungsmöglichkeiten lassen sich nur verringern, wenn der Zweck der Klassifikation klar angegeben wird. Bezieht sich dieser Zweck auf das Informationssystem des Unternehmens, ist es durchaus gerechtfertigt und sinnvoll, eine eigene Faktorart <i>Information</i> einzuführen. In allen anderen Fällen läßt sich ein Großteil der Informationen in Abhängigkeit ihrer Rolle im Produktionsprozeß in andere Faktorkategorien einordnen." (S. 95)
2.7	Steffen (1993)	Inf. als einen eigenständigen Faktor zu deklarieren, erscheint "insoweit unzweckmäßig, als Informationssysteme und die bereitgestellten Informationen in die genannten Faktorkategorien eingeordnet werden können." (S. 19)
2.8	Jehle/Müller/Michael (1994)	"Das System der Produktionsfaktoren von Gutenberg muß im Blick auf heutige Produktionsverhältnisse in den Unternehmen um den Produktionsfaktor ' Wissen ' bzw. ' Information ' erweitert werden. ... Wissen bzw. Information ist sachlogisch den Elementarfaktoren zuzurechnen." (S. 1)
2.9	Beuermann (1996)	"Wissen ist sicher insoweit ein Potentialfaktor, als er im Wege von Rechten und Patenten dem Betrieb zur Verfügung steht und von außen erworben worden ist. In den Produktionsprozeß eingebracht werden die Informationen jedoch durch die Kenntnisse des Menschen bei der Bewältigung der ihm gestellten Aufgaben unter Verwendung von Betriebsmitteln mit unterschiedlicher Ausgestaltung mit Hard- und Software." (Sp. 1503)
2.10	Eichhorn (1996)	"Diese Ansicht (Inf. als eigenen Faktor zu begreifen; d. Verf.) geht fehl, denn Informationen (als zweckorientierte Nachrichten), Nachrichten (als Zeichen

		bestimmter Bedeutung) oder Zeichen bzw. Signale dienen dazu, Produktionsfaktoren oder Zustände, Ereignisse zu erfassen." (S. 38)
2.11	<i>Krcmar</i> (1996)	"Eine eindeutige Einordnung von Information in die Faktorsystematik gibt es nicht. So können Informationen die Rolle eines Objektfaktors, eines Betriebsmittels, eines Zusatzfaktors spielen oder eine eigenständige Kategorie bilden." (Sp. 720)
2.12	<i>Zahn/Schmid</i> (1996)	"Obgleich Informationen unlösbar mit allen übrigen Produktionsfaktoren und industriellen Produktionsprozessen verknüpft sind, ist es - nicht zuletzt der stark gestiegenen Bedeutung der Informations- bzw. Computertechnologie in nahezu allen Industriebranchen wegen - zweckmäßig, sie explizit als Produktionsfaktor zu berücksichtigen und zu klassifizieren." (S. 118)
2.13	<i>Blohm/Beer/Seidenberg/Silber</i> (1997)	"Die im einzelnen benötigten Informationen lassen sich weder qualitativ-inhaltlich noch quantitativ hinreichend konkret bestimmen, um sie in produktions-theoretischen Modellen berücksichtigen zu können. (...) Ein Produktionsfaktor Information ist ausschließlich mit dem ... kybernetischen Begriffssystem, das zur Dreiteilung in Energie, Materie und Information führt, verträglich. In stärker betriebswirtschaftlich orientierten Faktorsystemen treten Abgrenzungsprobleme auf, da Informationen in dispositiven und ausführenden Arbeitsleistungen sowie im Betriebsmitteleinsatz (Hardware, Software) untrennbar enthalten sind." (S. 100)
3.		
3.1	<i>Pusch</i> (1976)	"Wir kommen damit zum Ergebnis, daß Informationen als Produktionsfaktoren angesehen werden können." (S. 92) Eine Zuordnung zu den Repetier- oder Potentialfaktoren könne nur im Einzelfall vorgenommen werden (vgl. S. 93).
3.2	<i>Haak</i> (1982)	"Ein Produktionsfaktor Information, der auch in Industriebetrieben paarweise begriffliche Identität findet, ist nur sehr schwer ohne Verstoß gegen die Anforderung der Echtheit zu klassifizieren." (S. 132)
3.3	<i>Bessler</i> (1985)	"Die Information als Rohstoff geht als Inputfaktor in den Leistungsprozeß des Informationsbetriebes ein. Im Zusammenwirken mit den anderen Elementarfaktoren Arbeit und Betriebsmittel (z. B. Datenverarbeitungsanlagen) entsteht als Ergebnis des Produktionsprozesses ein verkaufsfähiges Informationserzeugnis ..." (S. 24)
3.4	<i>Müller</i> (1987)	"Für die Beschreibung von Informationsproduktionsprozessen sind drei Kategorien von Produktionsfaktoren hinreichend: - Input-Informationen bzw. -Symbole, - Informationsverarbeitungs-Apparat und - sonstige Sachmittel. Durch Symbole repräsentierte Input-Informationen können als 'Rohstoffe' verstanden werden, die im Produktionsprozeß kombiniert werden." (S. 128)
3.5	<i>Bachmann</i> (1988)	"Hinsichtlich ihrer Verbrauchseigenschaften und der Messung des Faktoreinsatzes sind Informationen als generelle Bestandsfaktoren einzustufen, d. h. der Verbrauch ist nicht unmittelbar vom Output abhängig und meßbar. Ein 'Verbrauch' des Produktionsfaktors Informationen kann aber darin gesehen werden, daß die Informationen als Entscheidungsgrundlage veralten." (S. 169)
3.6	<i>Seng</i> (1989)	Zur Informationsproduktion in Versicherungsunternehmen werden die drei Faktorarten "Träger der Informationsverarbeitung" (Mensch und Informationsverarbeitungsapparate), "Informationen" und die - nicht weiter behandelten - "Sonstigen Sachmittel" benötigt (vgl. S. 93 ff.).
3.7	<i>Bode/Zelewski</i> (1992)	"Daß Informationen zu den Produktionsfaktoren zu zählen sind, ist mittlerweile kaum mehr umstritten. Ihre Stellung im Faktorsystem und ihre Abgrenzung zu anderen Faktoren ist dagegen noch weitgehend ungeklärt." (S. 600) - "Es muß für jede betrachtete Information je nach ihrem Inhalt und ihrer Rolle im Produktionsprozeß sowie dem Zweck der Faktoreinteilung entschieden werden, welche Faktoreigenschaften ihr zukommen." (S. 601)
3.8	<i>Pfohl</i> (1994)	Eigenständiger Faktor Inf. vermag im Bereich der Logistik Betriebsmittel und Material zu substituieren (vgl. S. 26 f.).
3.9	<i>Corsten</i> (1997a)	Inf. bilden als immaterielle Realaktoren explizite Bestandteile eines modular strukturierten wirtschaftszweignunabhängigen Faktorsystems: 1. als interner Elementarfaktor (Potentialfaktor), 2. als externer Faktor (vgl. S. 135).
3.10	<i>Corsten</i> (1997b)	Inf. als Element eines logistischen Faktorsystems: "Erst durch die explizite Nennung des Faktors Information wird der gesamte Komplex der Information in das Produktionsfaktorsystem einbezogen, da vorher lediglich die Teilmenge der verkörperten Informationen, d. h. ihre implizite Berücksichtigung in den Elementarfaktoren (z. B. in Form personenbezogenen Wissens oder in technischen Anlagen verkörperten Wissens), berücksichtigt wurde." (S. 816)

3.11	<i>Maleri</i> (1997)	"Auf essentielle und sachlich richtige Informationen treffen die typischen Merkmale eines Wirtschaftsgutes ebenfalls zu, d.h. sie stiften Nutzen, sind knapp und haben Wert. In vielen Fällen stellen Informationen als immaterielle Realgüter entscheidende Produktionsfaktoren dar." (S. 90)
4.		
4.1	<i>Wild</i> (1970)	"Immerhin handelt es sich offensichtlich um einen der wichtigsten betrieblichen Produktionsfaktoren, der schon wegen seiner Steuerungsfunktion besondere Beachtung finden müßte." (S. 51)
4.2	<i>Wild</i> (1971)	"... daß die Information neben der Materie und Energie als dritte Kategorie der Wirklichkeit aufgefaßt wird und daß sie neuerdings ökonomisch als vierter Produktionsfaktor verstanden wird." (S. 315)
4.3	<i>Hauke</i> (1984)	In Inf.-Verarbeitungsprozesse gehen die Potentialfaktoren systemimmanente Inf. und Fremd-Inf., Sachmittel und Personal ein (vgl. S. 88), "wobei - mit Ausnahme der Informationen - die zeitliche Inanspruchnahme als Verbrauchsdimension anzusehen ist." (S. 88)
4.4	<i>Schüler</i> (1986)	Inf. werden als "Rohstoff von Entscheidungen" und als "Produktionsfaktor des Steuerungsprozesses" (S. 2) bezeichnet. "Zwischen den im Leistungs- und im Steuerungsprozeß eingesetzten Faktoren besteht in der Regel ein substitutives Verhältnis." (S. 2) Es wird die Auffassung vertreten, "daß es sich bei der Rede von Information als einem Produktionsfaktor um mehr als ein Schlagwort handelt. Ihre Gleichstellung mit den 'klassischen' Produktionsfaktoren ist durchaus berechtigt." (S. 3)
4.5	<i>Picot</i> (1990)	"Information, verstanden als zweckorientiertes Wissen, ist stets notwendig für die Kombination der klassischen Produktionsfaktoren im Rahmen von Beschaffung und Leistungserstellung sowie für den Absatz der erstellten Leistungen." (S. 6) "Information ist demnach stets der erste, dem Einsatz aller anderen Produktionsfaktoren vorgelagerte Produktionsfaktor." (S. 7)
4.6	<i>Albrecht</i> (1993)	"Die vorangegangenen Ausführungen haben deutlich gemacht, daß es gerechtfertigt ist, die Ressource Wissen als einen Produktionsfaktor zu bezeichnen und in einem Produktionsfaktorsystem explizit zu berücksichtigen." (S. 70)
4.7	<i>Hildebrand</i> (1995)	"Das ökonomische Handeln hängt immer mehr von der Ressource Information ab; sie nimmt heutzutage eine durchaus gleichberechtigte Rolle neben den klassischen Produktionsfaktoren ein. Eine wesentliche Ursache dafür ist, daß die Information eine hohe Bedeutung erlangt hat, ..." (S. 11)
4.8	<i>Grauer/Merten</i> (1997)	Unter Hinweis auf Literaturbelege werden die Faktoren Kapital, Arbeit und Materialien um Inf. als vierten Faktor ergänzt (vgl. S. 22 ff.).
4.9	<i>Pietsch/Martiny/ Klotz</i> (1998)	"Die Kosten der Informationsverarbeitung, die Bedeutung für den Erfolg des Unternehmens, die strategischen Implikationen sowie die organisatorischen und personellen Auswirkungen des Einsatzes von Informationsverarbeitungstechnik sprechen dafür, 'Information' als weiteren Produktionsfaktor einzustufen." (S. 18)

- *) 1. Literatur zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre,
 2. Literatur zur Produktions- und Kostentheorie sowie Produktionswirtschaft (allgemein) oder mit Schwerpunkt in der Sachgüterproduktion,
 3. Literatur mit Schwerpunkt in der Dienstleistungsproduktion/Produktion immaterieller Produkte,
 4. Literatur mit (Wirtschafts-)Informatik-Schwerpunkt oder allgemeiner Behandlung des Themenkomplexes Information und Wissen.

Abb. 1: Aussagen zu einem Produktionsfaktor Information

Im vorliegenden Beitrag wird untersucht, ob und ggf. in welcher Weise es geboten erscheint, der Forderung nach einem eigenständigen Produktionsfaktor Information bzw. Wissen nachzukommen. Die aufgeworfene Frage läßt sich nicht losgelöst vom Zweck bzw. den Zwecken, die mit Produktionsfaktoren und Faktorsystemen verfolgt werden, diskutieren. Ausgehend von der Zwecksetzung wird ein allgemeiner Anforderungskatalog für Faktorsysteme und Produktionsfaktoren als deren Elemente aufgestellt und sodann geprüft, inwieweit ein Produktionsfaktor Information die Anforderungen erfüllt.

2. Begriffliche Grundlagen und grundlegende Zusammenhänge

2.1 Information

In der Betriebswirtschaftslehre hat der von *Wittmann* geprägte Informationsbegriff weite Verbreitung gefunden, demzufolge Information "zweckorientiertes Wissen"⁵ ist. "Als Wissen sollen hier Vorstellungsinhalte verstanden werden, die ... Überzeugungen über die Wahrheit von Feststellungen (Aussagen, Sätzen, Behauptungen) zum Inhalt haben."⁶ Der Zweck wird in der Handlungsvorbereitung, mithin in der Entscheidungs- und Planungsorientierung, gesehen. Diese Sichtweise ist in bezug auf einen möglichen Produktionsfaktor Information in mehrfacher Hinsicht problematisch.

Zum einen ist *Wittmanns* Informationsbegriff aus produktionstheoretischer und -wirtschaftlicher Sicht *nicht hinreichend operational*. Operational ist ein Begriff dann, wenn seine Definition "Regeln enthält, die es jedermann gestatten, ein Urteil darüber abzugeben, ob das Gemeinte (der Begriffsgegenstand) vorliegt oder nicht."⁷ Da sich Handlungsvorbereitung nur auf die Zukunft beziehen kann, ist z. B. fraglich, ob etwa die archivierten Aufzeichnungen über die stoffliche Zusammensetzung und die Umgebungsbedingungen der im Vorjahr in einem chemischen Betrieb produzierten Chargen Informationen darstellen oder nicht. Läßt sich von Handlungsvorbereitung sprechen, wenn eine Rückmeldung aus dem laufenden Produktionsvollzug, konfrontiert mit einer entsprechenden Vergleichsgröße ("Vorgabe"), ergibt, daß *keine* Korrekturmaßnahmen einzuleiten sind?⁸ Soll eine lediglich "nachrichtlich" - d. h. nur "zur Kenntnisnahme", nicht aber zur Handlungsvorbereitung - weitergegebene Mitteilung nicht als Information bezeichnet werden?

Zum anderen ist der Informationsbegriff von *Wittmann* für produktionstheoretische und -wirtschaftliche Analysen *zu eng*,⁹ da er infolge der Handlungs- und Entscheidungsorientierung ausschließlich auf Planungs-, Steuerungs- und eventuell Überwachungsinformationen (kurz: Regelungsinformationen) abstellt. Auf einen Produktionsprozeß angewendet, bedeutet Handlungsorientierung dessen technische und ökonomische Beherrschung. Der *Wittmannsche* Informationsbegriff beschränkt sich demnach auf Informationen *über* die Produktion, die (als Bestandteil des Throughput) beispielsweise angeben,

⁵ *Wittmann* (1959), S. 14.

⁶ *Wittmann* (1979), Sp. 2263.

⁷ *Kruschwitz* (1974), S. 243.

⁸ Zu dieser Funktion bestimmter Auslöseinformationen, Handlungen zu verhindern, vgl. *Seidenberg* (1989), S. 95 ff. und 257.

⁹ Vgl. hierzu im einzelnen die Beispiele bei *Bode* (1993), S. 9 f.

in welcher Weise die elementaren Produktionsfaktoren zu kombinieren sind, dokumentiert in Stücklisten, Arbeitsplänen usw. Dagegen erstreckt er sich nicht auf Informationen, die als Input des Produktionsprozesses selbst Ver- oder Bearbeitungsobjekt sind oder als Output im Sinne eines Informationsprodukts erzeugt werden (Objektinformationen). *Wittmann* selbst verwendet daher im Zusammenhang mit Produktionsfaktoren seinen allgemeineren Begriff "Wissen".¹⁰

Um die hier zu untersuchende Frage nach der Sinnhaftigkeit eines Produktionsfaktors Information nicht zu präjudizieren, ist ein *weiter Informationsbegriff* angebracht, der sogar über den Begriff "Wissen" von *Wittmann* hinausgeht. Dies ist u. a. schon deshalb notwendig, weil es sich z. B. bei Werken der bildenden Kunst, Musikstücken sowie deren Reproduktionen um Objekte handelt, die zwar "Vorstellungsinhalte" repräsentieren mögen, jedoch kein Wissen im Sinne von "Feststellungen" (auch wenn zur ihrer Hervorbringung solches Wissen erforderlich ist). Da die beispielhaft genannten künstlerischen Objekte durchaus als Input für Produktionsprozesse in Frage kommen, man denke an Kunst- und Musikverlage, erscheint es unzweckmäßig, sie aus einem für Produktionsfaktoren geeigneten Informationsbegriff auszugrenzen. Hier wird daher als für Informationen *konstitutive Eigenschaft* lediglich gefordert, daß die sie repräsentierenden Zeichen oder Daten im doppelten Wortsinn eine Bedeutung besitzen, d. h. erstens die verwendeten Zeichen einen decodierbaren Informations*inhalt* aufweisen und zweitens dieser Inhalt für den intendierten Zweck vermutlich von *Bedeutung* im Sinne von *Relevanz* ist. Der Grad der Zweckentsprechung bestimmt entscheidend den Wert einer Information; jedoch ausschließlich zweckorientierte Mitteilungen als Information zu bezeichnen, wäre nicht sachgerecht. Andernfalls wären alle noch ungerichteten Informationsgewinnungsaktivitäten aus dem Begriff ausgeschlossen, die aber u. U. erforderlich sind, um eruieren zu können, welche Informationen im Einzelfall überhaupt benötigt werden.

Statt einer exakten Definition von "Information", die sich selbst wieder auf zu definierende Begriffe stützen müßte, wird im folgenden versucht, den Begriffsinhalt durch Herausarbeiten charakteristischer Merkmale abzugrenzen (vgl. hierzu Abb. 2). Auf die Erläuterung der zwischen den Merkmalen bestehenden vertikalen und horizontalen Beziehungen sei hier verzichtet.

¹⁰ Vgl. *Wittmann* (1979), Sp. 2266 ff.

<i>semiotische Dimension</i> <i>hierarchische Dimension</i>	<i>Syntax</i> <i>(bezieht sich auf die formale Repräsentation von Information)</i>	<i>Semantik</i> <i>(bezieht sich auf den Informationsinhalt)</i>	<i>Pragmatik</i> <i>(bezieht sich auf den Zusammenhang zw. Inhalt und Zweck der Information)</i>
<i>Merkmale</i> <i>1. Ordnung</i>	Zeichen (Ziffern, Buchstaben, akustische Signale ...), Zeichensystem/Code (natürliche Sprachen, Dualzahlen, ...)	das zu Bezeichnende/Abzubildende: Gegenstand/Objekt, wie materielle Gegenstände, Sachverhalte, Ideen, Empfindungen, ...	Urheber/Quelle, Adressat/Verwender
<i>Merkmale</i> <i>2. Ordnung</i>	Maß für die Quantität: Entropie [bit]	Sachlicher Gehalt: Bestimmtheit, Geltungsbereich, Sicherheit, ...	Modalität (faktisch od. normativ, vergangenheits- od. zukunftsbezogen, definitorisch od. empirisch, ...), Operationalität, Problemrelevanz, Verfügbarkeit, Vollständigkeit
<i>Merkmale</i> <i>3. Ordnung</i>	Zeichenträger: materielles Medium zur Aufnahme und Darstellung der Zeichen, z. B. Luft (für das gesprochene Wort), Papier, Projektionsfolie, Bildschirm, das Gehirn, Magnetband, -diskette, Laserdisk ...	Bestätigungsgrad, Prüfbarkeit	Darbietungsform, Alter
...

Abb. 2: Merkmale einer Information
 (in Anlehnung an Bode (1993), S. 24-26, verändert)

In einer weiteren Tabelle (Abb. 3) werden produktionstheoretisch und -wirtschaftlich bedeutsame Eigenschaften von Informationen in komprimierter Form zusammengestellt. Dabei wird auch jeweils angegeben, inwieweit es sich um eine Besonderheit handelt, die ausschließlich auf Informationen zutrifft.

Lfd. Nr.	Eigenschaft	Erläuterung	Besonderheiten bzw. Gemeinsamkeiten mit anderen Objekten
1	Immaterialität	Trotz ihres Gebundenseins an materielle Trägermedien ist die Inf. als solche, d. h. der Bedeutungsinhalt, immateriell.	Immaterialität weisen auch menschliche Arbeitsleistungen, Dienstleistungen, Rechte und Energie auf. - Während sich 1. an ein und demselben Ort nicht mehr als ein materielles Objekt befinden kann und sich 2. ein materielles Objekt auch nicht zugleich an mehreren Orten aufhalten kann, gelten diese Restriktionen für Inf. nicht.
2	Problemlose Kopierbarkeit	Ob Kopien zu geringen Kosten angefertigt werden können, hängt außer vom Stand der Kopiertechnik insbesondere von der Art der Speicherung der Originär-Inf. (an sachliche Trägermedien oder an Personen gebunden) ab. Solange noch eine Kopie verfügbar ist, ist auch die Inf. vorhanden. Große Unterschiede zwischen dem (hohen) Wert einer Inf. und dem (niedrigen) Wert des entsprechenden Trägermediums erhöhen den Anreiz für unerlaubte Kopien ("Raubkopien").	Im Unterschied zu materiellen Objekten steigt der Bestand nicht mit der Anzahl der Kopien, d. h. Inf. wird durch Kopieren nicht vermehrt. Allerdings nehmen Speicherbedarf, Verfügbarkeit und Datensicherheit zu. - "Raubkopien" werden auch bei materiellen Produkten (Textilien, Uhren, Sportartikel ...), die aufgrund einer Marke einen hohen immateriellen Wertanteil besitzen, beobachtet ("Markenpiraterie").
3	Fehlen eines einsatzbedingten Verbrauchs (auf syntaktischer und semantischer Ebene)	Durch Verwendung einer Inf. werden deren syntaktische und semantische Komponente nicht angetastet. Ob etwa eine Stückliste einmal oder 100mal aufgelöst wird, ändert nichts an ihrem Inf.-Inhalt. Die Inf. wird jedoch wertlos, wenn das durch die Stückliste abgebildete Produkt nach einer bestimmten Produktionsmenge oder -dauer nicht mehr hergestellt wird (Relevanzverlust von Inf. durch veränderte Rahmenbedingungen oder "Veralten"). Ist die Stückliste Bestandteil der Vergabe einer ausschließlichen Lizenz, so ist die Inf. damit für den Lizenzgeber wirtschaftlich verwertet ("verbraucht"), auch wenn er noch über eine Kopie verfügt. Inf., die Betriebsgeheimnisse darstellen, verlieren ihren Wert mit der Weitergabe an Unbefugte.	Bei einer Reihe von Produktionsfaktoren tritt ebenfalls kein verbrauch- bzw. outputabhängiger Potentialverbrauch/Verschleiß auf (z. B. bei Gebäuden). Nicht einmal mit Zeitverschleiß verbunden ist die Nutzung von Grundstücken, und bei Arbeitskräften kann es durch Training während des Einsatzes sogar zu einer Steigerung des Potentials kommen. Allerdings verursacht die Inanspruchnahme der genannten Potentiale im Gegensatz zur Inf.-Verwendung Opportunitätskosten, da alternative Nutzungen jeweils ausgeschlossen sind, während eine Inf. simultan mehrfach genutzt werden kann (wobei allerdings rechtliche Beschränkungen bestehen können, z. B. bei Software).
4	Lager- und Transportfähigkeit	Inf. läßt sich verlustlos speichern und mit hoher Geschwindigkeit über räumliche Distanzen übertragen. Speicherung ermöglicht u. U. Flexibilität durch zeitliche Entkopplung von Beschaffung, Produktion und Absatz. Schneller und kostengünstiger Transport ermöglicht eine Beschleunigung informationsverarbeitender Prozesse durch simultane	Lager- und Transportfähigkeit sind infolge der Immaterialität der Inf. z.T. stärker ausgeprägt als bei Stoffen und Energien, die anfällig für physische Verluste sind. Elektrische Energie ist als solche überhaupt nicht speicherbar. Die Tendenz von Inf. zum Veralten ihrer pragmatischen Komponente begrenzt die Lagerfähigkeit.

		oder zeitlich versetzte Inf.-Verarbeitung an mehreren Standorten. Ein Wechsel des Speicher- oder Transportmediums ist ohne Veränderung des semantischen Kerns der Inf. möglich.	
5	Mangelnde Trennbarkeit von Information und Meta-information	Je detaillierter eine Inf. beschrieben wird, desto stärker nähert sich die Beschreibung dem zu beschreibenden Inhalt an (Abstract - vollständiger Text, Filmausschnitt - Film usw.). Im Extremfall wird die "eigentliche" Inf. gar nicht mehr benötigt, da die Beschreibung bereits den Inf.-Bedarf deckt. Im Buch- und Zeitschriftenhandel bspw. gehen intensive Aktivitäten potentieller Kunden, sich über ein in Frage kommendes Produkt zu informieren, einher mit einer vorweggenommenen Nutzung, so daß in vielen Fällen ein Kauf nicht mehr für lohnend gehalten wird. Diesbezügliche Ausnahmen resultieren aus dem pragmatischen Aspekt der Inf.: Für den Anwender einer Software ist der Quellcode bedeutungslos. Das Studium einer Partitur kann den Konzertbesuch ebenso wenig ersetzen wie das Lesen einer Inhaltsangabe das Anschauen des betreffenden Films.	Besonderheit von Informationen
6	Mangelnde Quantifizierbarkeit	Meßbar sind ausschließlich syntaktische Aspekte der Inf. (Anzahl der Zeichen, Wörter, Druckzeilen, Seiten, durchschnittliche Silbenzahl pro Wort usw.). Praktikable Meßmodelle für semantische und pragmatische Ebene sind bislang nicht verfügbar.	Quantifizierungsprobleme treten auch bei einer Vielzahl anderer betriebswirtschaftlicher Sachverhalte auf: bei der Bestimmung von Werten und Nutzwerten, im Organisationsbereich (Leitungsspanne, Dezentralisationsgrad, ...), im Personalwesen (Qualifikation, ...) usw.
7	Problematische Qualitätsbestimmung	Mit unterschiedlicher Gewichtung in Abhängigkeit vom Verwendungszweck beeinflussen z. T. schwierig zu operationalisierende Eigenschaften die Qualität einer Inf.: Aktualität, Vollständigkeit, Genauigkeit, Verfügbarkeit, Glaubwürdigkeit, Redundanz, Integrität usw.	Auch im Fall anderer produktionstheoretisch bzw. -wirtschaftlich bedeutsamer Objekte (Produktionsfaktoren, Produkte) lassen sich nicht sämtliche qualitätsbestimmenden Eigenschaften quantifizieren. In der Regel genügt und gelingt es jedoch, die für einen Verwendungszweck wesentlichen Eigenschaften in nachvollziehbarer Weise zu bestimmen.

Abb. 3: Produktionstheoretisch und -wirtschaftlich relevante Eigenschaften von Informationen
(zusammengestellt in Anlehnung an *Wild* (1971), S. 318 f.; *Seng* (1989), S. 105 ff.; *Bode* (1993), S. 37 ff.)

Wenngleich die "quasi-beliebige Kopierbarkeit"¹¹ von Information als Eigenschaft (vgl. Abb. 3, Nr. 2) in der Literatur besonders herausgestellt wird, so ist zu berücksichtigen, daß für den *Verwender/Nachfrager* einer Information die Anzahl der Kopien in der Regel ohne Bedeutung ist; er fragt nur *eine* Kopie nach, weil er - gerade wegen der problemlosen Kopierbarkeit - selbst weitere Kopien anfertigen kann. Insofern besteht ein wesentlicher Unterschied zu materiellen Massen- oder Serienprodukten, die zwar gattungsmäßig gleich, aber einzeln unterscheidbar sind, und deren n "Kopien" auf der Inputseite eines Produktionsprozesses, als Lagerbestand oder beim Konsumenten n-fachen Nutzen stiften.¹² Informationskopien enthalten stets *dieselbe* Information, sind also semantisch identisch; das Kopieren beeinflusst lediglich die pragmatische Ebene. Bei jeder Information handelt es sich um ein *Unikat*,¹³ dessen Inhalt durch Kopieren nicht vermehrt werden kann. Es ist offensichtlich, daß jedes "Mehr" oder "Weniger" an Information zugleich eine *qualitative* Veränderung der ursprünglichen Information bedeutet, die durch produktive Prozesse wie Ersetzen, Ergänzen, Verdichten, Selektieren usw. hervorgerufen wird. Mit anderen Worten: *Quantität* (auf semantisch-pragmatischer Ebene) und *Qualität* von Information lassen sich *nicht trennen*. Hier liegt der Kern des Problems, Information zu quantifizieren, das sich insofern von anderen Quantifizierungsproblemen der Betriebswirtschaftslehre unterscheidet.

Die problemlose Kopierbarkeit von Informationen ist ferner Ursache für die sog. Informationsflut, die zu einem Überangebot an Informationen führt, das die Aufnahme- und Verarbeitungskapazität der Adressaten übersteigt.¹⁴ Dabei handelt es sich um eine typische *Fülsituation*,¹⁵ die nicht durch die in den Wirtschaftswissenschaften üblicherweise unterstellte Ressourcenknappheit, sondern durch (nahezu) unbegrenzt einsetzbare Ressourcen gekennzeichnet ist. Vielfach sind vor allem unwichtige Informationen im Überfluß vorhanden, während es an tatsächlich benötigten Informationen durchaus mangelt. Dies leitet über zu der häufiger zu beobachtenden Tatsache, daß Informationen nicht nur nützliche, sondern auch unerwünschte Wirkungen entfalten. Erscheinungsformen solcher überflüssiger und bisweilen schädlicher Informationen sind neben dem "Informationsmüll", d. h. nicht (mehr) benötigten Informationen, insbesondere Falschinformationen aufgrund von Wissensmängeln sowie in manipulativer Absicht erzeugte und verbreitete Desinformationen.

¹¹ Müller (1987), S. 131; Seng (1989), S. 107; Bode (1993), S. 38.

¹² Vgl. das anschauliche Weinflaschenbeispiel bei Pethig (1997), S. 3.

¹³ Vgl. Wild (1970), S. 52; Wild (1971), S. 319.

¹⁴ Zur Informationsüberlastung vgl. Bork (1994), S. 57 ff.

¹⁵ Vgl. hierzu Blohm (1988), S. 43; Blohm/Beer/Seidenberg/Silber (1997), S. 97 ff.

2.2 Produktionsfaktoren und Produktionsfaktorsysteme

Unter dem Begriff "Produktionsfaktoren" (produktive Faktoren) wird der materielle oder immaterielle *Input von Produktionsprozessen* verstanden. In einem Produktionsprozeß werden entsprechend der betrieblichen Zielsetzung (mindestens zwei) Faktoren kombiniert und in Output transformiert. Dieser besteht zum einen aus dem Produkt/den Produkten gemäß dem Sachziel der Produktion und zum anderen aus unerwünschtem Output (Emissionen etc.), der mit dem Prozeß zwangsläufig - wenn auch nach Art und Umfang beeinflussbar - verbunden ist. In formaler Betrachtungsweise sind Produktionsfaktoren *Bestandteile produktionstheoretischer Modelle*. Deren Zweck besteht üblicherweise darin, vor allem die quantitativen Input-Output-Beziehungen von Produktionsprozessen, d. h. ihr *Mengengerüst*, mathematisch formalisiert abzubilden und damit die Grundlage für kostentheoretische Aussagen zu bilden.

Nicht zu den Produktionsfaktoren, sondern zum Throughput, d. h. zum Produktionsprozeß, zählen zum einen die disponiblen Prozeßparameter (z. B. der Vorschub einer spanabhebenden Werkzeugmaschine) und zum anderen die unbeeinflussbaren Prozeßbedingungen¹⁶ wie z. B. die Windverhältnisse beim Transport von Luftfracht. Sowohl die Prozeßparameter als auch die -bedingungen beeinflussen Faktorverbräuche, Produktqualität und -quantität.

Aufgrund von Unterschieden bezüglich der für die Produktion relevanten Eigenschaften von Produktionsfaktoren ist es unumgänglich, verschiedene *Arten* von Faktoren zu unterscheiden. Eine solche Definition der Inputarten als Resultat einer qualitativen Differenzierung bildet die Voraussetzung für die quantitative Analyse, etwa mit Hilfe von Produktionsfunktionen oder ähnlichen produktionstheoretischen Modellen, in denen die unterschiedenen Faktorarten durch die Indizierung der MengenvARIABLEN abgebildet werden. In Faktorsystemen werden die verschiedenen Faktorarten in logisch konsistenter Weise systematisiert.

Allgemein ist ein *System* als eine Gesamtheit von Teilen (Elementen) definiert, zwischen denen Beziehungen bestehen und die gegenüber ihrer Umwelt abgegrenzt sind; die Gesamtheit der Beziehungen wird als Struktur bezeichnet. Die speziellen Systeme produktiver Faktoren gehören zu den *Klassifikationssystemen*. "Ein Klassifikationssystem ist die strukturierte Darstellung von Klassen und der zwischen ihnen bestehenden Begriffsbe-

¹⁶ Vgl. Dyckhoff (1995), S. 23.

ziehungen."¹⁷ *Klassen* werden gebildet, indem man die zu klassifizierenden Objekte nach einem oder mehreren Merkmalen so zu Teilmengen zusammenfaßt, daß "zwischen Objekten derselben Klasse größtmögliche Ähnlichkeit und zwischen Objekten unterschiedlicher Klassen größtmögliche Verschiedenheit erreicht wird."¹⁸ Die Eigenschaften der Objekte, die durch die Ausprägungen der zugrunde gelegten Merkmale beschrieben werden, sind bestimmend für deren Ähnlich- bzw. Unähnlichkeit.

Produktionsfaktorsysteme sind demnach Klassifikationsschemata,¹⁹ die dazu dienen, die Vielfalt der in der Realität auftretenden Faktoren zu *ordnen* und nach Gesichtspunkten, die für den jeweiligen Untersuchungszweck von Bedeutung sind, zu *systematisieren*. Es geht darum, "eine gewisse begriffliche Klarstellung für eine Analyse des Betriebsprozesses zu schaffen."²⁰ Wesentlicher Zweck von Faktorsystemen ist regelmäßig die Trennung bzw. Zusammenfassung der Faktoren unter dem Aspekt der Notwendigkeit oder auch nur Vorteilhaftigkeit einer getrennten bzw. gemeinsamen produktions- und kosten-theoretischen Analyse. Insofern stellen Faktorsysteme begriffliche *Hilfsmittel* der Betriebswirtschaftslehre, insbesondere der produktions- und kostentheoretischen Modellbildung, dar. Da begrifflichen Klassifikationen kein empirischer Wahrheitsanspruch zukommt, mißt sich ihre Qualität - abgesehen von der logischen Konsistenz - an der jeweiligen Zweckeignung, so daß mehrere verschiedene Faktorsysteme nebeneinander Bestand haben können.²¹ "Mit diesen Bemerkungen wird zwar die Zulässigkeit verschiedener Faktorkataloge, keineswegs jedoch die Zulässigkeit jedes beliebigen Faktorkatalogs vertreten."²² Im Sinne der Zweckorientierung wäre es wünschenswert, wenn bei der Konzeption von Faktorsystemen Belange des Produktionsmanagements stärker als bisher berücksichtigt würden, sich Faktorklassifikationen also auch zur Abbildung des Inputs konkreter realer Produktionssysteme einsetzen ließen.²³ Damit könnten Faktorsysteme als Beschreibungsmittel z. B. die Gestaltung und Auswahl von PPS-Systemen sowie die Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung unterstützen.

Elemente der Produktionsfaktorsysteme sind i. d. R. Klassen von Produktionsfaktoren (z. B. "Betriebsmittel"), bei unternehmensspezifischer Anwendung auch einzelne konkrete Faktoren (z. B. "Maschine 4711"). Die *Struktur* von Faktorsystemen äußert sich insbesondere in hierarchischen (Begriffs-)Beziehungen, d. h. Über- bzw. Unterordnungsver-

¹⁷ DIN 32705, S. 4.

¹⁸ *Opitz* (1980), S. 65.

¹⁹ Zur Abgrenzung von Klassifikation und Typologie vgl. *Große-Oetringhaus* (1974), S. 46 ff.

²⁰ *Gutenberg* (1983), S. 4.

²¹ Vgl. *Bode* (1993), S. 63.

²² *Altenburger* (1980), S. 101.

²³ Zu ersten Ansätzen in dieser Richtung vgl. *Schneider* (1996), S. 91 f.

hältnissen zwischen solchen Klassen, die gemeinsame Elemente besitzen. Formal läßt sich ein Faktorsystem S darstellen als ein Paar $S = (F, R)$ mit einer Menge $F = \{F_1, F_2, \dots, F_m\}$ von Faktorklassen (Produktionsfaktoren im Sinne von Faktorarten) und einer Menge $R = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ von Relationen zwischen ihnen. F_1, F_2, \dots, F_m repräsentieren ihrerseits Mengen, deren Elemente f_i einzelne konkrete Faktoren darstellen.

Das bekannteste betriebswirtschaftliche Faktorsystem ist das von *Gutenberg*,²⁴ für das im Laufe der Zeit in der Literatur zahlreiche Ergänzungen und Änderungen vorgeschlagen wurden. Es besteht aus den drei *Elementarfaktoren* objektbezogene menschliche Arbeitsleistung, Betriebsmittel und Werkstoffe, denen der *dispositive Faktor* Geschäfts- und Betriebsleitung gegenübersteht. Dieser hat die Aufgabe, die Elementarfaktoren im Sinne der betrieblichen Ziele zu kombinieren.

3. Anforderungskatalog für Produktionsfaktoren und Faktorsysteme

Um prüfen zu können, inwieweit Information bzw. Wissen die formalen und inhaltlichen Anforderungen erfüllt, die an die Eigenschaften von Produktionsfaktoren und Faktorsysteme gestellt werden, sind diese Anforderungen im einzelnen darzulegen. Dabei erweist es sich gelegentlich als notwendig, in der Literatur geäußerte Auffassungen kritisch zu beleuchten. Die Anforderungen gelten grundsätzlich für alle Faktoren, nicht nur spezifisch für Informationen.

3.1 Anforderungen an Produktionsfaktoren

Nach herrschender Meinung können ausschließlich *Güter* Produktionsfaktoren sein.²⁵ Die für ein Gut konstitutiven Merkmale werden in der Literatur unterschiedlich abgegrenzt,²⁶ gemeinsamer Definitionsbestandteil ist die Eigenschaft, als Mittel zur Bedürfnisbefriedigung dienen und damit einen Nutzen stiften zu können.²⁷ Zuweilen wird die Faktoreigenschaft nur *wirtschaftlichen* Gütern zugesprochen;²⁸ diese sind - im Gegensatz zu freien Gütern - knapp sowie für Tauschprozesse verfügbar.²⁹ Nachfrager sind daher bereit, für Wirtschaftsgüter einen positiven Preis zu zahlen. Hier wird *Kruschwitz* gefolgt, der betont, es "muß die Entwicklung einer informativen Produktionstheorie in

²⁴ Vgl. hierzu *Gutenberg* (1983), S. 2 ff.

²⁵ Vgl. stellvertretend für viele *Beuermann* (1996), Sp. 1495; *Bloech* (1993), Sp. 3405.

²⁶ Vgl. bspw. die umfangreichen Merkmalskataloge bei *Dellmann* (1980), S. 25 und *Bode* (1993), S. 61.

²⁷ Vgl. *Harbrecht* (1993), Sp. 269.

²⁸ Vgl. z. B. *Dellmann* (1980), S. 34, der sogar meint, hierüber herrsche in der Literatur Übereinstimmung.

²⁹ Vgl. z. B. *Busse von Colbe/Laßmann* (1991), S. 72.

Frage gestellt werden, solange nicht auch solche Faktoren berücksichtigt werden, die keine Ausgaben verursachen."³⁰

Zwei weitere Merkmale sehen *Corsten* und *Maleri* als konstitutiv für Produktionsfaktoren an, so daß sie insgesamt fordern:

- " - das Merkmal der Gutseigenschaft,
- die Funktion der *causa efficiens* für das Entstehen eines neuen Gutes und
- der Güterverzehr, mit dem der Einsatz im Produktionsprozeß verbunden sein muß."³¹

Merkmal 2 besagt, daß der betreffende Faktor für den Produktionsprozeß unverzichtbar ist; nach Kern/Fallaschinski resultiert aus dieser Eigenschaft der Wert eines Faktors³² - im Sinne eines Funktions- oder Nutzwerts, nicht Kostenwerts - für den Produktionsprozeß. Mit dem dritten Kriterium wird betont, daß die Produktion mit dem Nachteil eines Güterverzehrs "erkauft" werden muß. Dieser kann durch Verbrauch (bei Rohstoffen), Gebrauch (z. B. bei Maschinen) oder das Entstehen von Opportunitätskosten (z. B. bei der Nutzung eines Grundstücks) verursacht sein.³³

Soweit zunächst erkennbar, beziehen sich alle drei der oben aufgeführten Merkmale auf ein und denselben jeweils betrachteten Produktionsfaktor, mit der Folge, daß das dritte Merkmal das erste implizit enthält. Denn ein Güterverzehr kann trivialerweise nur dann auftreten, wenn das betreffende Inputobjekt tatsächlich ein Gut ist. Gütereigenschaft und -verzehr als Anforderung an Faktoren werfen vor allem - aber nicht nur - bei der Dienstleistungsproduktion Probleme auf. Diese werden im folgenden aufgezeigt, da Informationen "häufig Gegenstand und Ergebnis eines Dienstleistungsprozesses (Informationsdienstleistungen)"³⁴ sind.

Zur Erstellung eines Dienstleistungsprodukts bedarf es als *causa efficiens* eines *externen Faktors*, an dem die Dienstleistung vollzogen wird und der sich dadurch auszeichnet, daß er vom Produzenten nicht beschafft werden kann, sondern vom Abnehmer der Dienstleistung (oder einem beteiligten Dritten) in den Produktionsprozeß eingebracht wird.³⁵ Sofern es sich bei externen Faktoren um materielle oder immaterielle *Güter* einschließlich Tiere des Kunden handelt, läßt sich in vielen Fällen (z. B. bei einem zu reparierenden Fahrzeug, einem medizinisch zu behandelnden Tier) der Güterverzehr als Nutzenentgang während der Dauer der Nichtverfügbarkeit des Objekts interpretieren. Aus der Eigenart des externen Faktors resultiert jedoch ein bedeutsamer *Perspektivenwechsel*: Den wirtschaftlichen Nachteil des Güterverzehrs (hier des Nutzungsausfalls) hat nicht - wie bei den internen Faktoren - der Produzent, sondern der Kunde zu tragen. Mit einer Reihe von Dienstleistungen ist überhaupt kein Nutzenentgang und damit Güterverzehr hinsichtlich

³⁰ *Kruschwitz* (1974), S. 258.

³¹ *Corsten* (1997b), S. 815; vgl. des weiteren *Maleri* (1997), S. 159 und 164.

³² Vgl. *Kern/Fallaschinski* (1978), S. 582.

³³ Vgl. *Maleri* (1997), S. 159.

³⁴ *Bode/Zelewski* (1992), S. 596.

³⁵ Vgl. hierzu *Maleri* (1997), S. 148 ff.; *Corsten* (1997a), S. 124 ff.

des externen Faktors verbunden, etwa mit der Bewachung eines Werksgeländes. So läßt sich das bewachte Grundstück ohne Schwierigkeiten als Gut ansehen, dessen Eigenschaft - Sicherheit - verbessert wird; doch ein Güterverzehr bezüglich des Grundstücks ist nicht ersichtlich, da das Objekt bzw. sein Nutzenpotential in keiner Weise beeinträchtigt ist, während die Dienstleistung erbracht wird.

Sofern Dienstleistungen an einer *Person* erbracht werden, wird in der Literatur teils die Person selbst,³⁶ teils deren aktive Mitwirkung bzw. passive Beteiligung³⁷ als externer Faktor identifiziert. Da Menschen keine Gutseigenschaft besitzen können,³⁸ greift *Corsten* im Fall der *passiven* Beteiligung des Dienstleistungsnachfragers zum Nachweis von Gutseigenschaft und -verzehr auf die Ersatzgröße Zeit zurück, der Gutscharakter zugesprochen wird.³⁹ Der Güterverzehr ergibt sich demnach aus der vom Nachfrager aufzuwendenden Zeit unter dem Aspekt des Entgangs alternativer Möglichkeiten (Opportunitätskosten). Daraus folgt zweierlei: 1. Der externe Faktor Mensch erfüllt die Gutseigenschaft nicht, wodurch ein Widerspruch zum ersten Merkmal der oben zitierten Definition auftritt. 2. Die Zeit als Gut unterliegt einem "Verzehr", wird jedoch nicht als Produktionsfaktor aufgefaßt. Damit entsteht das Problem, daß zwischen Faktoreinsatz (Mensch) einerseits und Gut/Güterverzehr (Zeit) andererseits keine Identität gegeben ist. Bei *aktiver* Beteiligung des Dienstleistungsabnehmers ergibt sich eine ähnliche Situation. In diesem Fall tritt an die Stelle des Zeitaufwands die vom Abnehmer beigesteuerte objektbezogene Arbeitsleistung als Gut, dessen Verzehr jedoch ebenfalls an einem anderen Gut, der Zeit, gemessen wird.⁴⁰ Es sei darauf hingewiesen, daß der bei personaler Beteiligung unterstellte Zeitaufwand in Form von Opportunitätsverlusten keineswegs bei allen Dienstleistungen zu beobachten ist. Inwiefern beispielsweise sollte eine Hotelübernachtung für den Gast zu zeitlichen Einbußen - verglichen mit Handlungsalternativen - führen?

Schwierigkeiten bereitet die Anforderung der Gutseigenschaft auch immer dann, wenn das Sachziel des Produktionsprozesses in der Beseitigung von "Übeln" besteht, was sowohl bei der Dienstleistungs- als auch Sachgüterproduktion der Fall sein kann. *Übel* sind allgemein Objekte, hier Inputobjekte, die zumindest störend, ggf. sogar schädlich sind und infolgedessen negativ bewertet werden.⁴¹ Obwohl ihre Eigenschaften denen der Güter diametral entgegengesetzt sind ("Ungüter"), werden sie für bestimmte Produktionsprozesse benötigt und erfüllen somit die Bedingung der *causa efficiens*. Wirtschaftlich relevante Übel haben einen *negativen Marktpreis*, d. h. derjenige Haushalt oder Betrieb, der sich eines Übels entledigen will, muß hierfür eine Zahlung leisten, so daß sich Unternehmen, die Übel als Input einsetzen, insoweit durch einen *gleichgerichteten* Faktor- und Zahlungsstrom auszeichnen.⁴² Demgegenüber bewirkt der Einsatz wirtschaftlicher Güter als Produktionsfaktoren, daß Faktor- und Zahlungsströme entgegengesetzte Vorzeichen besitzen.

Beispiele für materielle Übel, die Input von Produktionsprozessen darstellen, sind Abfälle von Haushalten und Betrieben, die von Recyclingunternehmen verwertet werden; Beispiele für immaterielle Übel sind Risiken von Versicherungsnehmern, die in die Versicherungsproduktion als Input eingehen. Im Unterschied zu der hier vertretenen Auffassung wird dieser Art Input von *Maleri* die Gutseigenschaft aber nicht abgesprochen mit der Begründung, daß die für den Kunden negativen Erscheinungen *für den Produzenten* durchaus *nutzenstiftend* seien, da sie diesem die Erreichung seiner Sachziele ermöglichen.⁴³ Abgesehen davon, daß damit in bezug auf die wirtschaftlichen "Opfer" der Produktion ein erneuter Perspektivenwechsel (s. oben) - diesmal in umgekehrter Richtung vom Kunden zum Produzenten - vollzogen wird, ist nicht erklärbar, warum der Produzent, der demnach einen Nutzen erhielte, außerdem ein Entgelt bekommt.

³⁶ Vgl. *Corsten* (1997a), S. 124 f., 135.

³⁷ Vgl. *Maleri* (1997), S. 163.

³⁸ Offenbar anderer Ansicht *Bode* (1993), S. 71, Fn. 31.

³⁹ Vgl. *Corsten* (1997a), S. 125 f.; allerdings ist die Zeit nicht in der Gütersystematik von *Corsten* enthalten (s. S. 20).

⁴⁰ Vgl. *Corsten* (1997a), S. 126.

⁴¹ Vgl. *Dyckhoff* (1995), S. 93.

⁴² Vgl. *Dyckhoff* (1995), S. 151, Bild 7.1.

⁴³ Vgl. *Maleri* (1997), S. 160.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß es Inputobjekte gibt, deren Einsatz in bezug auf diese Objekte nicht zu einem Werteverzehr führt, so daß es konsequent erscheint, *auf die Gutseigenschaft als Definitionsbestandteil für Produktionsfaktoren zu verzichten*. Zwar ist es sachgerecht zu definieren, daß von einem betrieblichen, d. h. aus ökonomischer Perspektive zu betrachtenden, Produktionsprozeß nur dann gesprochen werden kann, wenn ein Güterverzehr stattfindet, aber nicht jeder beteiligte Produktionsfaktor muß zwingend ein Gut sein. Es genügt daher, wenn an der Faktorkombination mindestens ein Gut beteiligt ist und insofern ein Güterverzehr auftritt. Das bedeutet keineswegs, daß der Einsatz bestimmter externer Faktoren oder eines Übels produktionstheoretisch oder -wirtschaftlich ohne Bedeutung wäre. Denn das Merkmal der *causa efficiens* erfüllen auch diese "Nichtgüterfaktoren". Überdies zeichnet sich die produktionstheoretische Analyse dadurch aus, daß sämtliche Faktoren in ihrer *Gesamtheit* zu berücksichtigen sind. So wie der Output sich nicht isoliert auf einzelne Faktoren, sondern nur auf die *Faktorkombination* insgesamt zurückführen läßt, so beeinflußt der Verzehr eines Faktors die einzusetzenden Mengen und Qualitäten der übrigen, was sowohl für limitationale als auch substitutionale Faktoreinsatzverhältnisse gilt.

Von Produktionsfaktoren als "Marktgegenständen" spricht *D. Schneider*⁴⁴ und setzt damit nicht nur die grundsätzlich mögliche Verkehrsfähigkeit der Inputobjekte voraus, sondern darüber hinaus, daß diese tatsächlich über Märkte erworben werden. Auf diese Weise werden jedoch innerbetriebliche Leistungsverflechtungen, mehrstufige Produktionen und nahezu sämtliche Produktionssysteme unterhalb der Unternehmensebene als Untersuchungsgegenstände ausgeblendet, eine Einschränkung, der hier nicht gefolgt wird. Im übrigen stellt *Schneider* zwei Begriffsmerkmale für Produktionsfaktoren heraus. Das erste Merkmal postuliert die *Homogenität* eines Produktionsfaktors: Um zu gewährleisten, daß Faktormengen addiert werden können, dürfen in einer Produktionsfunktion ausschließlich qualitativ identische Einsatzmengen berücksichtigt werden.⁴⁵ Also ist zu fordern, daß gleiche Mengen eines Inputobjekts im Produktionsprozeß austauschbar sind, sich also hinsichtlich ihrer produktionsrelevanten Eigenschaften nicht auszeichnen dürfen,⁴⁶ wobei die Austauschbarkeit gleicher Faktoren nicht mit der Substitutionalität verschiedenartiger Faktoren identifiziert werden darf. Auch wenn Homogenität strenggenommen keine dichotome Eigenschaft ist - man denke an qualitative Unterschiede von Einsatzstoffen bei der Chargenproduktion -, so läßt sich im Einzelfall aufgrund des Ausmaßes der Wirkung solcher Unterschiede auf Verbräuche anderer Faktoren oder auf die

⁴⁴ Vgl. *Schneider* (1997), S. 351.

⁴⁵ Vgl. auch *Adam* (1997), S. 296 f.

⁴⁶ Vgl. *Fandel* (1994), S. 35.

Produkteigenschaften mit hinreichender Eindeutigkeit bestimmen, ob ein Faktor als homogen angesehen werden kann oder nicht. Die Ausführung von Rechenoperationen impliziert darüber hinaus, daß Faktoren einer *Quantifizierung* zugänglich sein müssen, zugleich eine Voraussetzung für die Angabe quantitativer Input-Output-Relationen, z. B. als Produktionsfunktionen. Quantifizieren bedeutet Zuordnen von Zahlen zu den zu quantifizierenden Objekten in der Weise, daß "bestimmten Relationen zwischen den Merkmalsausprägungen der Untersuchungsobjekte analoge Relationen zwischen den Zahlen entsprechen ..."⁴⁷

Fraglich ist, ob Homogenität und Quantifizierbarkeit von Inputobjekten als unerläßliche oder lediglich wünschenswerte Faktoreigenschaften anzusehen sind, eine Frage, die sich am besten anhand der jeweiligen Konsequenzen beantworten läßt. Faktorhomogenität ist zwingend vorauszusetzen, wenn produktionstheoretische Deduktionen auf der Grundlage mathematischer Operationen möglich sein sollen, die Quantitäten abbilden. Das Problem mangelnder Homogenität spielt jedoch keine Rolle, wenn auf eine quantitative Analyse verzichtet wird. Soll oder kann auf eine quantitative Analyse nicht verzichtet werden, etwa weil ein Mengengerüst für kostentheoretische Untersuchungen bereitzustellen ist, müssen so viele Faktorarten unterschieden werden, wie es qualitativ verschiedene Faktoren gibt, so daß die Homogenitätsbedingung formal erfüllt ist. Die Folge ist eine "Atomisierung der Faktoreinsatzstruktur"⁴⁸ mit möglicherweise jeweils nur einer Mengeneinheit. Hinsichtlich der Quantifizierbarkeit kann zwar der Aussage, daß Quantifizierungsprobleme die Faktoreigenschaft in keiner Weise berühren,⁴⁹ grundsätzlich zugestimmt werden. Jedoch ergibt sich auch hier als Konsequenz, daß solche Faktoren in quantitativen Produktionsmodellen nicht einsetzbar sind, sondern sich allenfalls für eine qualitative Analyse eignen. Sobald man Information zu den Elementarfaktoren zählt, verlieren diese ihren Vorzug, weniger Meßbarkeitsprobleme als der dispositive Faktor zu verursachen.

Bei dem zweiten von *Schneider* geforderten Merkmal handelt es sich um die Bedingung der *Preiseindeutigkeit*, d. h. jeder Faktormengeneinheit muß in eindeutiger Weise ein Preis zugeordnet werden können.⁵⁰ Anderenfalls wären produktionstheoretische Aussagen kostentheoretisch nutzlos; die Produktionstheorie könnte ihre Aufgabe, als "Vorstufe" der Kostentheorie das Mengengerüst für diese bereitzustellen, nicht erfüllen. Zwar steht das Kriterium der Preiseindeutigkeit in Zusammenhang mit der Forderung *Schnei-*

⁴⁷ *Schneider* (1981), S. 43.

⁴⁸ *Schröder* (1973), S. 48.

⁴⁹ Vgl. *Pusch* (1976), S. 95.

⁵⁰ Vgl. *Schneider* (1997), S. 351 und *Rehberg* (1973), S. 93 f. (dort als "Kosteneindeutigkeit" bezeichnet).

ders, ausschließlich am Markt beschafften Input als Faktoren zuzulassen, doch erscheint es zweckmäßig, es auf innerbetrieblich erstellte Faktoren (Zwischenprodukte) ebenfalls anzuwenden, z. B. auf der Basis von Kostenwerten, Verrechnungspreisen o. ä.

In der Literatur werden noch andere als die bislang diskutierte Anforderungen an Produktionsfaktoren gestellt. Abschließend sei kurz ein Anforderungskatalog vorgestellt und kommentiert, der für einen spezifischen Anwendungsbereich, und zwar das zu versichernde Risiko im Rahmen der Versicherungsproduktion, entwickelt wurde:

- " (1) Der Einsatz im Produktionsprozeß ist in Grenzen variierbar;
- (2) ein veränderter Einsatz hat im Mittel bzw. in den Erwartungen der Produzenten eine gleichgerichtete Ausbringungsänderung zur Folge;
- (3) mit dem Einsatz ist ein Ressourcenverzehr verbunden, der Nachteile bzw. Opportunitätskosten verursacht."⁵¹

Kriterium 1 läßt offen, ob sich Variierbarkeit nur auf die Einsatzmengen bei variablem Output (entsprechend Kriterium 2, das das erste insofern implizit enthielte) oder auch auf die Mengenverhältnisse bei konstantem Output (Substitutionalität) beziehen soll. In beiden Fällen erscheint die Anforderung in bezug auf den hier vorliegenden Untersuchungszusammenhang unnötig restriktiv. Das zweite Kriterium schließt Fälle negativer Grenzproduktivität, wie sie etwa in der Phase IV des Ertragsgesetzes unterstellt werden,⁵² aus. Unabhängig von der Frage, wie häufig solche Fälle in der Realität zu beobachten sind, erscheint es willkürlich, Inputobjekten im Bereich technischer Ineffizienz den Faktorstatus abzuspochen. Kriterium 3 schließlich deckt sich mit der oben diskutierten Anforderung 3, so daß auf die entsprechenden Ausführungen verwiesen wird.

3.2 Anforderungen an Produktionsfaktorsysteme

Die Anforderungen, denen ein Faktorsystem zu genügen hat, lassen sich unterteilen in (1) *formale* Anforderungen, die für jedes Klassifikationssystem entweder a priori gelten oder zweckentsprechend festgelegt werden müssen und (2) *inhaltliche* Anforderungen, die zusätzlich speziell für Faktorsysteme für sinnvoll gehalten werden:⁵³

- (1.1) *Echtheit*: Damit überhaupt von einer (nicht trivialen) Klassifikation gesprochen werden kann, müssen sich mindestens zwei Faktorklassen bilden lassen, wobei keine Klasse unbesetzt sein darf, in formaler Schreibweise: $\forall F_j$ gilt $F_j \neq \emptyset$ mit $m \geq 2$ (be-

⁵¹ Meyer (1992), S. 598 mit weiteren Nachweisen; vgl. ferner Nell (1990), S. 276.

⁵² Vgl. hierzu beispielsweise Blohm/Beer/Seidenberg/Silber (1997), S. 63 und 65.

⁵³ Vgl. zu ersteren insbesondere Kern/Fallaschinski (1978), S. 582 und Opitz (1980), S. 65 ff.; ferner Bohr (1979), Sp. 1490; Altenburger (1980), S. 101; Simons (1992), S. 24 f.; Schneider (1996), S. 18.

zöglich der hier und im folgenden verwendeten Formelzeichen gelten die im Abschn. 2.2 getroffenen Festlegungen).

- (1.2) *Vollständigkeit*: Es ist zweckmäßig zu fordern, daß sich jeder Produktionsfaktor f_i in mindestens eine Klasse einordnen läßt, d. h. kein Faktor unklassifiziert bleibt (sog. erschöpfende oder exhaustive Klassifikation): $\forall f_i$ gilt $f_i \in F_1 \cup F_2 \cup \dots \cup F_m$. Trotzdem ist es u. U. vertretbar, bestimmte Faktoren, vor allem solche, die von nur geringer Bedeutung sind, von vornherein nicht zu berücksichtigen.⁵⁴ Das Kriterium der Vollständigkeit kann formal leicht erfüllt werden, indem eine *Restkategorie* definiert wird, die alle anderweitig nicht unterzubringenden Faktoren aufnimmt. Den Zusatzfaktoren im Faktorsystem von *Busse von Colbe/Laßmann*⁵⁵ kommt offensichtlich diese Funktion zu. Mit der Einführung einer solchen Auffangkategorie ist die Gefahr verbunden, daß ein Faktorsystem aufgrund der möglichen internen Heterogenität seiner Auffangkategorie das Postulat der größtmöglichen Ähnlichkeit zwischen Objekten derselben Klasse (s. oben) verletzt.
- (1.3) *Überschneidungsfreiheit*: Im Interesse der Eindeutigkeit einer Klassifizierung ist es sachgerecht zu fordern, daß jeweils zwei verschiedene Faktorklassen F_1 und F_2 , die nicht in einer Teilmengen- und damit Über-/Unterordnungsbeziehung stehen, disjunkt sind, d. h. keine gemeinsamen Faktoren besitzen. Das bedeutet, daß genau einer der folgenden drei Fälle zutrifft: entweder $F_1 \cap F_2 = \emptyset$ oder $F_1 \subset F_2$ oder $F_2 \subset F_1$.⁵⁶ Eine so definierte Klassifikation heißt *hierarchisch*, d. h. eine Unterklasse hat genau eine Oberklasse. Werden Überschneidungen zugelassen, spricht man von einer Quasihierarchie, bei der eine Unterklasse mehrere Oberklassen besitzen kann.
- (2.1) *Allgemeingültigkeit*: Diese Anforderung beinhaltet, daß ein Produktionsfaktorsystem für alle Wirtschaftszweige und Branchen Gültigkeit besitzen soll.⁵⁷ Sie entspricht dem wissenschaftlichen Streben nach Allgemeingültigkeit, und ihre Verwirklichung kann einen Beitrag zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre leisten. Allerdings besteht einerseits die Gefahr, daß ein universell anwendbares Faktorsystem sehr umfangreich und komplex und damit unübersichtlich gerät. Es enthält überdies Faktoren, die im einzelnen Anwendungsfall gar nicht von Bedeutung sind, so daß Faktorklassen keine Elemente aufweisen (z.

⁵⁴ Vgl. *Klaus* (1974), S. 10; *Bohr* (1979), Sp. 1482.

⁵⁵ Vgl. *Busse von Colbe/Laßmann* (1991), S. 81, 83.

⁵⁶ Vgl. *Opitz* (1980), S. 69.

⁵⁷ Vgl. *Kern/Fallaschinski* (1978), S. 582.

B. die Kategorie "Werkstoffe" bei Dienstleistungsbetrieben). Dies widerspräche jedoch dem Kriterium der Echtheit (1.1). Versucht man andererseits, das Faktorsystem durch starke Aggregation, d. h. Zusammenfassung zu wenigen umfassenderen Faktorklassen, übersichtlich zu halten, ist damit zu rechnen, daß das System zu abstrakt und wenig aussagekräftig wird.⁵⁸ Darüber hinaus vergrößert sich tendenziell die Gefahr, daß die Ähnlichkeitsbedingung für Klassen verletzt wird. Um diesem Dilemma zu entgehen, schlägt *Corsten* ein *modular* aufgebautes Faktorsystem vor. Es besteht aus einem Grundsystem, das "für eine Vielzahl von Unternehmungen Gültigkeit besitzt"⁵⁹ und je nach Untersuchungsbereich um branchenspezifische Faktormodule (für Banken, Versicherungen, Verkehrsbetriebe und den Handel) ergänzt wird.⁶⁰

(2.2) *Flexibilität*: Die Flexibilität eines Faktorsystems soll seine Anpassungsfähigkeit an wechselnde Anwendungsbedingungen sicherstellen. Sie äußert sich zum einen in den Möglichkeiten der *Erweiterung bzw. Einschränkung* des Faktorsystems und zum anderen in der *Variabilität des Detaillierungsgrades*. Erweiterungsfähigkeit weist ein Produktionsfaktorsystem auf, wenn es zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht bekannte, etwa branchen- oder unternehmensspezifische Faktoren aufnehmen kann, ohne daß dazu das gesamte System aufgegeben oder in wesentlichen Teilen in Frage gestellt werden muß.⁶¹ Umgekehrt sollte sich das Faktorsystem ebenso leicht um im Einzelfall nicht benötigte Elemente reduzieren lassen. Ein modular strukturiertes System (s. oben) vermag beide Teilanforderungen zu unterstützen.

Je nach dem Zweck eines Faktorsystems können verschiedene Detaillierungsgrade angemessen sein. Damit ein System in seiner Detaillierung angepaßt werden kann, muß es so gestaltet sein, daß sich Faktorklassen problemlos zusammenfassen und aufspalten lassen. Bei Einhaltung der bisher aufgeführten Anforderungen dürfte die mit einem Informationsverzicht verbundene Zusammenlegung von Klassen keine Schwierigkeiten bereiten. Im Falle der informationserweiternden Auffächerung dagegen sind mögliche Verbundwirkungen zu beachten, beispielsweise, wenn ein durch die Aufspaltung einer Faktorklasse hinzukommender Faktor bereits an anderer Stelle vorhanden ist und damit die Forderung nach Überschneidungsfreiheit (1.3) verletzt wird.

⁵⁸ Vgl. *Blohm/Beer/Seidenberg/Silber* (1997), S. 514.

⁵⁹ *Corsten* (1986), S. 177.

⁶⁰ Vgl. *Corsten* (1997a), S. 134 f.

⁶¹ Vgl. *Corsten* (1997a), S. 134.

Im folgenden gilt es zu prüfen, inwieweit die dargestellten allgemeinen Anforderungen an die Eigenschaften von Produktionsfaktoren und Produktionsfaktorsystemen in bezug auf einen separaten Faktor Information erfüllt werden.

4. Überprüfung der Anforderungen in bezug auf Informationen

4.1 Überprüfung der faktorbezogenen Anforderungen

Nachdem oben (Abschn. 3.1) die Gutseigenschaft als konstitutives Merkmal von Produktionsfaktoren verworfen wurde, verbleiben als zu überprüfende Anforderungen "Faktorhomogenität", "Quantifizierbarkeit", "Preiseindeutigkeit", "causa efficiens" und "Güterverzehr" (bei anderen Faktoren). Faßt man Informationen als Produktionsfaktoren im Rahmen einer quantitativ ausgerichteten Produktionstheorie auf, müßten sich etwa Fragen wie diese beantworten lassen:

- (1) Welche Menge an Information wird zur Herstellung von x Mengeneinheiten eines bestimmten Produkts benötigt?
- (2) Mit welcher Verringerung der Ausbringung ist zu rechnen, wenn $y\%$ weniger Informationen eingesetzt werden?
- (3) Kann durch einen Mehreinsatz anderer Faktoren die Reduzierung des Informationsinputs um $y\%$ kompensiert, d. h. die ursprüngliche Erzeugnismenge erreicht werden, und wie hoch ist dieser Mehreinsatz gegebenenfalls?

Fragen dieser Art scheinen in bezug auf Informationen falsch gestellt zu sein: Nicht *wieviel*, sondern *welche* Informationen benötigt werden, ist von primärem betriebswirtschaftlichen Interesse. Es geht also um die Inhalte der Information und damit um die Eigenschaft Homogenität bzw. Inhomogenität im Sinne eines Produktionsfaktors. Im allgemeinen handelt es sich bei Informationen um qualitativ nicht identische, vielmehr extrem *heterogene* Objekte.⁶² Ist eine Information mit einer anderen qualitativ identisch, dann hat sie keinen Neuigkeitswert; sie ist redundant und damit eine Kopie der ursprünglichen Information (ohne deshalb ihre Informationseigenschaft verloren zu haben). Wie oben ausgeführt, sind Informationen im Unterschied zu materiellen Objekten nur unterscheidbar, wenn sie "anders" sind, sich also inhaltlich/semantisch unterscheiden; dann aber sind sie inhomogen.

Identische Informationen spielen eine Rolle bei Kopierprozessen, deren Charakteristikum gerade darin besteht, daß *dieselbe* Information auf verschiedene Informationsträger übertragen wird. Versucht man die Originärinformation als Potentialfaktor aufzufassen, so ist zu beachten, daß sich der Kopierprozeß nur mit diesem individuellen Faktor auf-

⁶² Vgl. Wild (1971), S. 319; Bössmann (1988), S. 199.

rechterhalten läßt, dieser also nicht durch einen gleichartigen ersetzt werden kann, wie es bei anderen Potentialfaktoren (Maschinen, Arbeitskräften usw.) und auch beim Trägermedium einer Information möglich ist. Jeder (zusätzliche) Kopierprozeß erhöht auch *nicht* die einzusetzende Quantität an Information. Vielmehr hat ein Hersteller im Sinne der Sicherung der Produktqualität darauf zu achten, daß keine weitere Information als "Verunreinigung" (Rauschen, Verfälschungen usw.) einfließt.

Eine konträre Ansicht bezüglich der Homogenität bzw. Gleichartigkeit von Informationen vertritt *Bode*: "Inhaltlich verschiedene Informationen können durchaus produktionstheoretisch gleichartig sein und erschließen sich insofern ebenso der produktionstheoretischen Analyse wie beispielsweise Sachgüter."⁶³ Zur Begründung führt er an, daß zwar nicht der möglicherweise noch unbekannte Informations*inhalt* (also z. B. "5 Mio DM"), wohl aber der bekannte Informations*gegenstand* ("Umsatz des Jahres 1997") zur Abgrenzung einer Informationsart herangezogen werden könne.⁶⁴ Bei innovativen Informationsproduktionsprozessen, bei denen zunächst auch der Informationsgegenstand indeterminiert ist, sei ein höheres Gliederungsniveau der produktionstheoretischen Analyse zu wählen, das die artmäßige Beschreibung der Information ermögliche (z. B. "Unternehmenskennzahlen des Jahres 1997" statt "Umsatz des Jahres 1997").

Wie das folgende *Beispiel* einer einfachen determinierten⁶⁵ Informationsproduktion zeigt, werden mit der "produktionstheoretischen Gleichartigkeit"⁶⁶ geringere Anforderungen an die Faktorhomogenität gestellt als mit der "Austauschbarkeit" nach *Fandel*. Soll etwa die Kennzahl Kapitalumschlag = U/K (mit U = Umsatz und K = durchschnittlich gebundenes Kapital) berechnet werden, so lassen sich U und K als Informationsinput und der Kapitalumschlag als Informationsprodukt interpretieren. Die durch die Verknüpfungsvorschrift in Form der einfachen Divisionsformel repräsentierte Throughput-Information - vergleichbar der eines Arbeitsplans oder einer Rezeptur - sei hier nicht weiter betrachtet. Weiterer Input (Arbeit, Betriebsmittelleistungen usw.) und alle sonstigen Bedingungen seien bei jedem Produktionsvollzug, d. h. bei jedem Paar zu kombinierender Umsatz- und Kapitalinformationen, konstant. Im Sinne des Kriteriums der produktionstheoretischen Gleichartigkeit handelt es sich bei den Größen Umsatz und Kapital um zwei jeweils gleichartige Informationen, da Input und Output nach Art, Mengen und notwendi-

⁶³ *Bode* (1993), S. 151.

⁶⁴ Vgl. hierzu und im folgenden *Bode* (1993), S. 140 f.

⁶⁵ Je mehr Parameter eines Informationsverarbeitungsprozesses (Input, Throughput, Output) ex ante bekannt sind, desto stärker determiniert ist dieser. Bei Kopiervorgängen und Algorithmen beispielsweise handelt es sich um determinierte Prozesse. Dagegen bedingt die Erzeugung innovativer Informationen, z. B. im Bereich Forschung und Entwicklung, eine hohe Indeterminiertheit.

⁶⁶ Vgl. die Definition von *Bode* (1993), S. 149.

gen Produktionszeiten gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen.⁶⁷ Zwar mögen sämtliche Ausprägungen beispielsweise der Variable *U* *gleichartig* sein in bezug auf ausgewählte Aspekte des Transformationsprozesses - z. B. hinsichtlich der benötigten Einsatzmengen der übrigen Faktoren -, jedoch sind sie *nicht homogen* im produktionstheoretischen Sinne: Wenn der Kapitalumschlag für das Jahr 1997 zu berechnen ist, dann ist es nicht möglich, statt des Umsatzes von 1997 den "produktionstheoretisch gleichartigen" Umsatz eines anderen Jahres als Input zu verwenden. Zusammenfassend ist festzustellen, daß Homogenität bei Informationen - trotz ggf. übereinstimmender Ausprägungen bestimmter Beschreibungsmerkmale - aufgrund der auch produktionstheoretisch relevanten Einzigartigkeit jeder Information nicht erwartet werden kann. Der von *Bode* vorgeschlagene Übergang zu einer höheren Abstraktionsebene leistet keinen Beitrag zur Lösung des Homogenitätsproblems, sondern verschärft es noch durch das Zusammenfassen heterogener Bestandteile.

In engem Zusammenhang mit der Homogenität steht die zweite zu überprüfende Anforderung, die *Quantifizierbarkeit* der Faktoren. Da es bisher nicht gelungen ist, Information auf der betriebswirtschaftlich besonders relevanten semantischen und pragmatischen Ebene auf kardinalen Skalenniveau zu quantifizieren, stehen lediglich syntaktische Maße - z. B. in den Einheiten bit oder Byte - zur Verfügung. Sie spielen insbesondere aus der Sicht der Informatik, beispielsweise bei der Dimensionierung von Übertragungswegen und Speichern, eine Rolle, also in Fällen, in denen es auf die Inhalte nicht ankommt. Auch wenn sich die kardinale Quantifizierung syntaktischer Informationsaspekte unproblematisch gestaltet, ist sie aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht eindeutig. Beispielsweise hängt der Speicherbedarf eines Geschäftsbriefes nicht nur von der "Länge" des Briefes, d. h. der Anzahl der verwendeten Zeichen, ab, sondern auch davon, in welchem Dateiformat er gespeichert bzw. mit welcher Software er erstellt worden ist. Das gleiche gilt, wenn der Brief in verschiedenen Sprachen abgefaßt wird: Obwohl der Informationsinhalt derselbe bleibt, ändert sich die Zeichenmenge. Mit anderen Worten: Die Art der Codierung hat Einfluß auf die Quantität der Information im syntaktischen Sinne.

Beachtenswerte Ansätze, Informationen trotz aller Meßprobleme in quantitative Input-Output-Modelle einzubinden, liegen von *Wild*, *Seng* und *Bode* vor. Um den Quantifizierungsproblemen zu entgehen, betrachtet *Wild* "Information als lediglich qualitativ dimensioniertes Einzelgut"⁶⁸ und beschränkt sich darauf, in einer Prozeßmatrix die qualitativ

⁶⁷ Vgl. *Bode* (1993), S. 149; vgl. auch die aufgrund von Spezifikationsanforderungen abgegrenzten Informationsarten bei *Seng* (1989), S. 115 f.

⁶⁸ *Wild* (1970), S. 52.

verschiedenen Input-Informationen jeweils zeilenweise als Binärvariable b_{kji} , d. h. nominalskaliert, zu erfassen. Es gilt:⁶⁹

$$b_{kji} = \begin{cases} 1, & \text{falls in der Stelle } k \text{ die Information } j \text{ zur Erzeugung der Output-Information } i \text{ eingesetzt wird} \\ 0, & \text{falls nicht} \end{cases}$$

Die übrigen Zeilen der Prozeßmatrix bilden die Inputmengen an Arbeitsleistungen und Sachmitteln sowie das Produkt, d. h. die Output-Information(en) i , ab. Eine weitere Zeile ist für die Anzahl der Wiederholungen pro Periode (Häufigkeit) jedes spaltenweise definierten Elementarprozesses vorgesehen, sollte der gleiche Prozeß, etwa mit aktualisiertem Dateninput, erneut durchgeführt werden. Mit der nominalen Skalierung und der Häufigkeitsangabe trägt das Modell den spezifischen Eigenschaften von Informationen Rechnung und beschränkt sich auf formal zulässige Operationen.

Einen entscheidenden Schritt weiter gehen *Seng* und *Bode*, indem sie - wie oben im Zusammenhang mit der Diskussion der Homogenitätsanforderung skizziert - situationspezifisch Informationsarten definieren und alle einer Informationsart zuzurechnenden Informationselemente als hinreichend homogen und damit abzählbar ansehen.⁷⁰ "Gleichartige" Information wird damit in der Einheit "Stück" quantifiziert. Auf der Basis dieses Quantifizierungskonzepts halten beide Autoren die Produktionsfunktion vom Typ D (Input-Output-Modell von *Kloock*)⁷¹ auf informationellen Input für anwendbar. Die Produktionsfunktion vom Typ D ist u. a. dadurch gekennzeichnet, daß der Produktionsprozeß in Teilprozesse zerlegt wird, für die jeweils gesonderte Transformationsfunktionen aufzustellen sind. Das Geflecht der Lieferbeziehungen zwischen den Produktionsstellen wird durch ein Gleichungssystem abgebildet, so daß sich in vektorieller Darstellung folgende Gleichung ergibt:

$$r = D \cdot r + b$$

mit r als Gesamtbedarfsvektor, b als Primärbedarfsvektor und D als Direktbedarfsmatrix. Durch Umformen dieser Gleichung erhält man die *Kloock*-Produktionsfunktion:

$$r - D \cdot r = b \Leftrightarrow r \cdot (E - D) = b \Leftrightarrow r = (E - D)^{-1} \cdot b,$$

wobei E die Einheitsmatrix und die Inverse $(E - D)^{-1}$ die Gesamtbedarfsmatrix bedeuten.

Die Verwendung von Information als speziellem Produktionsfaktor in der Produktionsfunktion vom Typ D sei - ohne daß hier auf Einzelheiten eingegangen werden kann - anhand der folgenden *Argumente* kritisch gewürdigt:

⁶⁹ Vgl. *Wild* (1970), S. 62.

⁷⁰ Vgl. *Seng* (1989), S. 116 f.; *Bode* (1993), S. 143.

⁷¹ Vgl. hierzu grundlegend *Kloock* (1969), des weiteren *Kloock* (1993), S. 303 f.

- (1) Die formale Anwendbarkeit der Produktionsfunktion vom Typ D wird an Beispielen der *determinierten* Informationsproduktion demonstriert. Allgemeingültigkeit, die auch die produktionstheoretisch anspruchsvolleren indeterminierten Informationsproduktionsprozesse einschließen müßte, wird nicht angestrebt.
- (2) Innerhalb der untersuchten Klasse der determinierten Informationsproduktion werden *nicht sämtliche Determinanten des Informationsverbrauchs* in die Produktionsfunktion *einbezogen* (z. B. kein zeitabhängiger "Verbrauch"), sondern lediglich die beiden Fälle a) "Erstellen von Originärinformation" mit linear-limitationalem und b) "Kopieren" mit output-unabhängigem "Verbrauch" behandelt.⁷²

Entsprechend dem Ansatz von Seng und Bode werden für das oben herangezogene Beispiel der Berechnung des Kapitalumschlags beide Fälle mit Hilfe des in Abb. 4 wiedergegebenen Strukturbilds abgebildet. Darin symbolisieren die Kreise 1 und 2 Beschaffungsstellen, die den Informationsinput "Umsatz" bzw. "Kapital" zur Verfügung stellen, Kreis 3 die Stelle zur Erzeugung der Originärinformation "Kapitalumschlag" und Kreis 4 die Kopierstelle. Von allen anderen, d. h. den nicht-informationellen, Inputs sei wiederum abstrahiert.

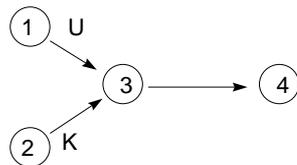


Abb. 4: Grafisches Produktionsstrukturmodell des Beispiels

- (3) Die Informationserzeugung von z. B. fünf verschiedenen Werten des Kapitalumschlags (etwa für die letzten fünf zurückliegenden Rechnungsperioden) wäre nach dem Konzept von *Seng* und *Bode* als ein linear-limitationaler Prozeß (Fall 2 a)) mit einem Output von fünf gleichartigen Mengeneinheiten zu interpretieren.⁷³ Von den Inputs "Umsatz" und "Kapital" müßten entsprechend den konstanten Produktionskoeffizienten jeweils fünffache Mengen eingesetzt werden. Damit nehmen die oben erläuterten Größen in dem Beispiel folgende Werte an:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ sowie } r = (E - D)^{-1} \cdot b \Leftrightarrow \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

⁷² Siehe im einzelnen *Seng* (1989), S. 166 f.; *Bode* (1993), S. 158 ff.

⁷³ Siehe *Seng* (1989), S. 168 bzw. *Bode* (1993), S. 159.

Wegen der Inhomogenität (s. oben) sowohl der Output- als auch der Inputeinheiten ist diese *Vorgehensweise unzulässig*.⁷⁴ Dem skizzierten Ansatz von *Wild* folgend handelt es sich vielmehr um den fünfmaligen Vollzug des nach derselben Kombinationsvorschrift durchzuführenden Prozesses mit jeweils *anderem* informationellen Input und Output.

- (4) Die Abbildung des Falls 2 b) (Kopierprozeß) führt stets zu demselben *trivialen Resultat*: Die Anzahl der Kopien hat keinen Einfluß auf die einzusetzende "Menge" an Information. Rechentechnisch kann dies mittels Division des betreffenden Elements in der Direktbedarfsmatrix durch die Kopienzahl sichergestellt werden;⁷⁵ der betreffende Produktionskoeffizient wird also als Funktion der Ausbringung formuliert, damit der Input ausbringungsunabhängig bleibt. Im Beispielfall erhält man bei einem gewünschten Output von fünf Kopien:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ sowie } r = (E - D)^{-1} \cdot b \Leftrightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0,2 \\ 0 & 1 & 1 & 0,2 \\ 0 & 0 & 1 & 0,2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Es ist wohl grundsätzlich *zu bezweifeln, daß es sinnvoll sein kann*, Input-Output-Modelle für Fälle zu formulieren, in denen überhaupt kein Zusammenhang zwischen Input- und Outputmenge besteht (ein outputunabhängiger Informationseinsatz vorliegt). Die Ermittlung des quantitativen Informationsbedarfs führt in keiner Weise über das Ergebnis der qualitativen Analyse der benötigten Informationsarten hinaus.

Bereitet schon die Quantifizierung wesentlicher Eigenschaften von Informationen unüberwindliche Schwierigkeiten, so gilt dies gleichermaßen für die Bestimmung ihres "Verbrauchs". Da sich keine Bestandsmengen angeben lassen, kann auch kein mengenmäßiger Verbrauch wie bei Repetierfaktoren durch einen "Vorher/Nachher-Beständevergleich" ermittelt werden.⁷⁶ Außerdem tritt bei Informationen durch den Einsatz im Produktionsprozeß kein dem Verschleiß maschineller Potentialfaktoren vergleichbarer Substanzverlust auf, sondern allenfalls ein Relevanzverlust,⁷⁷ der ggf. die

⁷⁴ Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß Homogenität in bezug auf Information inhaltliche Identität bedeutet. Identischen Informations-Output mehrmals mit identischem Informations-Input hervorzubringen, wäre jedoch - abgesehen von einem Ausnahmefall (Verlust der Originärinformation und sämtlicher Kopien) - unökonomisch. Denn unter Beachtung des ökonomischen Prinzips werden identische Informationen durch Kopieren "erzeugt".

⁷⁵ Siehe *Seng* (1989), S. 167 und das Beispiel auf S. 173 bzw. *Bode* (1993), S. 158 ff.

⁷⁶ Folglich ist auch die Rechenvorschrift "Preis mal verbrauchte Menge" zur Kostenbestimmung nicht anwendbar.

⁷⁷ Vgl. *Müller/Peters* (1974), S. 11 f. Der Relevanzverlust (besser: -verzehr) braucht nicht in jedem Fall durch *Verwendung* der Information zustande zu kommen (Bsp.: Teile eines Fortsetzungsromans, die in einer Tageszeitung veröffentlicht werden), sondern kann auch durch äußere Umstände (Zeitablauf,

semantische, insbesondere aber die pragmatische Ebene betrifft. Daraus ergibt sich folgendes *Dilemma*: Entweder man schließt die (semantische und) pragmatische Komponente - wie es üblicherweise praktiziert wird - in die produktionstheoretisch relevanten Eigenschaften einer Information ein, dann bedeutet "Verbrauch" eine qualitative Veränderung der Information (bezüglich der Pragmatik genauer: eine qualitative Veränderung der Beziehung zwischen Inhalt und Zweck der Information) und damit des vorhandenen Informationsbestands mit der Konsequenz, daß die Homogenitätsbedingung verletzt ist. Oder man abstrahiert in der produktionstheoretischen Analyse von der pragmatischen (und ggf. semantischen) Komponente, betrachtet also nur die syntaktische Ebene, dann ist keine qualitative Veränderung der Information feststellbar, der Bestand ist unverändert und die Homogenitätsbedingung erfüllt, jedoch muß der "Verbrauch" dann wertmäßig erfaßt werden. Daraus resultiert aber eine Vermischung produktionstheoretischer Sachverhalte einerseits und kostentheoretischer andererseits, denn Bewertungsvorgänge befinden sich außerhalb der Sphäre der Produktionstheorie. In beiden Fällen stellt sich darüber hinaus die Frage nach den Verbrauchsdeterminanten, die - solange sie nicht befriedigend gelöst ist - einem für die Produktions- und Kostentheorie brauchbaren Produktionsfaktor Information im Wege steht.

Man könnte einwenden, daß vergleichbare Schwierigkeiten (mangelnde Quantifizierbarkeit und Faktorhomogenität) grundsätzlich bei allen Potentialfaktoren auftreten. Dem läßt sich entgegenhalten, daß diese Probleme entweder prinzipiell lösbar sind oder zumindest praktisch - mehr oder weniger überzeugend - gelöst werden. Ein Potentialfaktorverbrauch kann gemessen werden über 1. den einzusetzenden Bestand (die Anzahl) gleichartiger Faktoren, 2. deren Nutzungs- oder Einsatzzeit oder 3. indirekt über den Output (die Leistungsabgabe).⁷⁸ Im ersten Fall wird zugleich eine Kapazität (beispielsweise eine bestimmte Grundstücksgröße) definiert, die für die Produktion erforderlich ist und für andere Zwecke nicht zur Verfügung steht, d. h. Opportunitätskosten verursacht. Der Ausschluß einer alternativen Inanspruchnahme spielt z. B. auch bei der Quantifizierung des Einsatzes objektbezogener menschlicher Arbeit eine Rolle (Fall 2). Dabei wird auf die Ersatzgröße Arbeitszeit zurückgegriffen, wobei zur "Faktorhomogenisierung" so viele in sich weitgehend homogene Klassen menschlicher Arbeitsleistungen - etwa an Lohngruppendifinitionen orientiert - gebildet werden, wie es im Einzelfall zweckmäßig, d. h. beispielsweise für eine Arbeitsbewertung oder Kostenanalyse erforderlich, erscheint. Die dritte Quantifizierungsmöglichkeit von Potentialfaktorverbräuchen basiert auf der

Datenänderungen) eintreten (Bsp.: Aktuelle Agenturmeldungen verlieren für eine Tageszeitung an Bedeutung, auch wenn sie noch nicht publiziert wurden.). Letzteres dürfte sogar häufiger der Fall sein (vgl. auch oben Abb. 3, Nr. 3).

⁷⁸ Vgl. Kloock (1993), S. 267.

Vorstellung, daß der betreffende Faktor ein Nutzenpotential zur Verfügung stellt, dessen Inanspruchnahme von der Ausbringung abhängig ist, wie dies beim mechanischen Verschleiß von Maschinen beobachtet werden kann. Alle drei erwähnten Meßkonzepte versagen jedoch bei einem Faktor Information infolge der Besonderheiten von Informationen (vgl. Abb. 3).

Als Konsequenz aus den Quantifizierungsproblemen erübrigt sich eine vertiefte Diskussion des Kriteriums der *Preiseindeutigkeit*, da dieses die Existenz eines eindeutigen Mengengerüsts voraussetzt. Zwar verursachen Beschaffung, Erzeugung und Bewirtschaftung (Speicherung, Übertragung usw.) von Informationen diesen zuzurechnende Kosten,⁷⁹ nicht jedoch der Einsatz der Informationen in einem Produktionsprozeß,⁸⁰ da kein Informationsverbrauch stattfindet. Eine Verrechnung von Kosten bezüglich vorhandener Information ist ohne verursachungsgerechte Verbrauchsdeterminanten willkürlich. Aus all dem folgt, daß sich eine Kostenanalyse des informationellen Input nicht auf eine verlässliche produktionstheoretische Grundlage stützen kann.

Man könnte allenfalls umgekehrt fragen, ob sog. *Informationskosten* den Ausgangspunkt für die Identifizierung und Abgrenzung eines Produktionsfaktors Information bilden können, ob also derartige Informationskosten ausschließlich die Kosten eines Faktors Information repräsentieren und Rückschlüsse auf den mengenmäßigen Informationsinput zulassen. Grundlage hierfür wäre eine konsequent faktorbezogene Kostenartenrechnung mit einem separaten Faktor Information, die damit freilich die inhaltliche Abgrenzbarkeit und tatsächliche Abgrenzung des Faktors Information schon voraussetzen müßte, ein logischer Zirkel. So kann es nicht überraschen, daß in herkömmlichen Kostenartengliederungen, wie z. B. dem Industriekontenrahmen, ein Informationskonto fehlt. Ein solches einzurichten hieße, gegen den Grundsatz der Reinheit der Kostenartenrechnung zu verstoßen.⁸¹ "Der **Grundsatz der Reinheit** verlangt, daß für den Inhalt **einer** primären Kostenart nur **eine** Produktionsfaktorart bestimmend sein darf."⁸² Daß ein Unternehmen "reine" Informationen von außen bezieht, d. h. Informationen, die nicht an andere Faktoren wie menschliche Arbeitsleistung, Betriebsmittel oder Dienstleistungen gekoppelt sind, stellt eher einen Ausnahmefall dar.⁸³ Bezüglich der primären Kostenarten ist also festzustellen, daß wohl kaum eine "saubere" Kostenartengliederung unter Einschluß einer Kostenart Information zustande käme. Etwas anders mag es sich mit sekundären Informationskosten⁸⁴ verhalten, da aufgrund organisatorischer Festlegungen eher ein standardisiertes "reines" Informationszwischenprodukt als Input in einen nachgelagerten Prozeß eingehen kann. Aber auch unter diesen Umständen tritt das Problem der Abgrenzung zu (in diesem Fall internen) Dienstleistungen auf.

Ob eine Information als *causa efficiens* in einem Produktionsprozeß wirkt, d. h. unerlässlich für diesen ist, dürfte sich im Einzelfall mehr (bei determinierten Informations- und

⁷⁹ Vgl. *Pusch* (1976), S. 96.

⁸⁰ Daß im Zusammenhang mit dem Informationseinsatz bei *anderen* Ressourcen (menschlicher Arbeit, Betriebsmitteln) Verbrauch und Kosten entstehen, berechtigt weder dazu, diese Kosten als Informationskosten zu interpretieren noch diesen Informationen die Faktoreigenschaft abzusprechen (vgl. 3.1).

⁸¹ Vgl. auch *Hauke* (1984), S. 135.

⁸² *Hoitsch* (1995), S. 154.

⁸³ Für diesen Fall steht ein eindeutiger Marktpreis zur Verfügung, allerdings auch nur dann, wenn die Informationen einzeln und nicht im "Paket" zusammen mit anderen erworben werden (vgl. *Hauke* (1984), S. 93).

⁸⁴ Vgl. das Modell zu deren Ermittlung bei *Wild* (1970), S. 55 ff.

Sachgüterproduktionsprozessen) oder minder (bei innovativen Informationsproduktionsprozessen) zuverlässig feststellen lassen; ungeklärt ist häufig nur, in welcher Form: als reine Objektinformation, an ausführende oder dispositive Arbeit gebundene Information, als Betriebsmittel bzw. in ein solches inkorporierte Information oder in Form einer Dienstleistung.⁸⁵ Jedenfalls besteht keine Veranlassung, die Eigenschaft der *causa efficiens* in bezug auf Information grundsätzlich als nicht erfüllt anzusehen. Dasselbe gilt für den *Güterverzehr* im Zusammenhang mit dem Einsatz von Information in Produktionsprozessen. Daß zur Erfüllung des Merkmals "Güterverzehr" nicht die Information selbst "verbraucht" werden muß, sondern es genügt, daß bei anderen Ressourcen ein Verzehr eintritt, wurde bereits ausgeführt. Informationen übernehmen in diesen Fällen gleichsam die Funktion von Katalysatoren.⁸⁶

4.2 Überprüfung der faktorsystembezogenen Anforderungen

Im folgenden werden die in Abschn. 3.2 erläuterten formalen Anforderungen Echtheit, Vollständigkeit und Überschneidungsfreiheit, die an ein Produktionsfaktorsystem zu stellen sind, sowie die inhaltlichen Anforderungen Allgemeingültigkeit und Flexibilität jeweils unter dem Gesichtspunkt der Integration eines eigenständigen Faktors Information geprüft.

Das Kriterium der *Echtheit* wird von einem Faktor Information insofern berührt, als eine separate Faktorklasse Information auch besetzt sein muß. Dies ist unter gleichzeitiger Einhaltung der Kriterien Vollständigkeit und Überschneidungsfreiheit dann der Fall, wenn entweder nicht alle Informationen in anderen Klassen implizit untergebracht werden können - der Faktor Information bildet dann eine Restkategorie - oder Information sämtlicher Erscheinungsformen, d. h. auch die in anderen Faktoren inkorporierte Information, isoliert und hier eingeordnet wird. Letzteres führt dazu, daß die in Betriebsmitteln und menschlichen Arbeitsleistungen enthaltenen Informationsbestandteile zu extrahieren sind und sich diese Faktorkategorien entsprechend verändern.

Die meisten Befürworter eines Faktors Information stützen ihre Argumentation explizit oder implizit auf die mutmaßlich mangelnde *Vollständigkeit* derjenigen Faktorsysteme, die keine Kategorie Information enthalten. Dabei wird die (zunehmende) Bedeutung von Informationen für die Unternehmen teils ergänzend und begründend, teils als selbständi-

⁸⁵ Dieser Frage wird im folgenden Abschn. 4.2 nachgegangen.

⁸⁶ Vgl. *Wild* (1971), S. 318.

ges Argument ins Feld geführt (vgl. die in Abb. 3 wiedergegebenen Stellungnahmen). Dazu ist folgendes anzumerken:

- (1) Die "Bedeutung" eines Inputobjekts - woran auch immer sie gemessen werden mag - kann im hier interessierenden Zusammenhang überhaupt nur dann relevant sein, wenn es um die Frage geht, *ob* der betreffende Input als Faktor in einer Systematik erscheinen soll oder nicht, nicht aber in bezug auf die Frage, *wie* das zu geschehen hat. Bei dem erstgenannten Problem handelt es sich größtenteils um eine Ermessens- und Einschätzungsfrage, die im wesentlichen nach Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten, d. h. vor allem in Abhängigkeit vom Untersuchungszweck, für den das Faktorsystem eingesetzt werden soll, zu entscheiden ist und sich einer eindeutigen Beurteilung hinsichtlich "richtig oder falsch" entzieht. Die Beantwortung der zweiten Frage hat demgegenüber in stärkerem Maße Nebenbedingungen formaler Art, insbesondere die Anforderung der Überschneidungsfreiheit, zu beachten. Aus der Auffassung etwa, daß es sich bei Informationen "um einen der wichtigsten betrieblichen Produktionsfaktoren"⁸⁷ handele, folgen logisch keinerlei Konsequenzen bezüglich ihrer "Plazierung" im Faktorsystem. Insofern läßt sich auch umgekehrt von einem vorliegenden System nicht auf die Bedeutung, die einzelnen Faktoren beigemessen wird, schließen.
- (2) Im Faktorsystem *Gutenbergs* und allen darauf basierenden Systemen sind *Informationen implizit in mehreren Faktorkategorien enthalten*.⁸⁸ Daß diese Systeme Informationen grundsätzlich nicht berücksichtigten und insofern unvollständig seien, trifft also nicht zu. Soweit diese Systeme keine explizite Informationskategorie enthalten, kann daraus auch keine "Unterschätzung" der Bedeutung von Informationen abgeleitet werden.
- (3) Gehen jedoch Informationen, die *nicht* implizit berücksichtigt sind, in Produktionsprozesse ein, ist ein eigenständiger Faktor Information nicht nur gerechtfertigt, sondern u. U. sogar notwendig, um das Kriterium der Vollständigkeit zu erfüllen.⁸⁹ Dabei kann es sich bei Faktorsystemen, die auf *Gutenbergs* Systematik beruhen, nur um Residuen handeln, die anderweitig - also z. B. über menschliche Arbeitsleistungen oder Betriebsmittel - nicht in das System integriert sind.

⁸⁷ Wild (1970), S. 51.

⁸⁸ *Gutenberg* handelt z. B. das Thema "Informationssysteme" im 1. Band seiner Grundlagen als Gliederungspunkt V. des Kapitels über den derivativen dispositiven Faktor Organisation ab (vgl. *Gutenberg* (1984), S. IX f., 267 ff.). Zur impliziten Berücksichtigung von Information in Faktorsystemen vgl. auch *Busse von Colbe/Laßmann* (1991), S. 82; *Albrecht* (1993), S. 62 f.; *Bode* (1993), S. 77.

⁸⁹ Vgl. *Corsten* (1997b), S. 816.

Dies trifft insbesondere auf die Fälle zu, in denen Informationen, die nicht an andere Faktoren gekoppelt sind, als *Objektfaktoren* eingesetzt werden. Objektfaktoren sind dadurch gekennzeichnet, daß der Produktionsprozeß, in den sie eingehen, bezweckt, ihre Eigenschaften zu verändern.⁹⁰ Dabei kann es sich um interne Faktoren, wie z. B. Werkstoffe (Stoffumwandlung, Formänderung), oder externe Faktoren, wie z. B. Transportobjekte (Ortsveränderung), handeln. Informationelle Objektfaktoren treten bei der Dienstleistungsproduktion häufiger auf als bei der Sachgüterproduktion, für die das *Gutenbergsche* System konzipiert wurde.

Weiterer Ergänzungsbedarf könnte bestehen, wenn sich Informationen weder dem dispositiven Faktor noch den Elementarfaktoren zurechnen lassen. Zu denken wäre etwa an die Information eines Ministeriums über Förderprogramme für Unternehmen oder die Information eines Wegweisers im öffentlichen Straßennetz. Solche Informationen besitzen den Charakter von *Zusatzfaktoren* (im Sinne *Busse von Colbe* und *Laßmanns*)⁹¹, denen grundsätzlich keine eindeutig abgrenzbaren Mengengrößen⁹² zugrunde liegen. Indem Zusatzfaktoren quasi kosten-, nicht aber produktionstheoretisch existieren, überspringen sie gleichsam die produktionstheoretische Stufe. Die Aufspaltung von Kostengrößen in eine Mengen- und eine Wertkomponente ist also bei Zusatzfaktoren regelmäßig nicht durchführbar, ein Merkmal, das - wie oben ausgeführt - grundsätzlich alle Informationen aufweisen. Die beiden zuvor angeführten Beispiele zeigen, daß informationelle Zusatzfaktoren eher Ausnahmefälle darstellen.

- (4) Ferner wird deutlich, daß es von der konkreten Ausgestaltung eines Faktorsystems abhängt, ob es noch "Platz" für einen eigenständigen Faktor Information läßt. Bei Faktorsystemen beispielsweise, die keinen separaten Faktor Dienstleistungen aufweisen, dürfte es wegen der häufig anzutreffenden Einbindung von Informationen in Dienstleistungen (z. B. bei einer Beratung) eher gerechtfertigt sein, Informationen eigens aufzuführen. Eine *generelle Forderung nach einem Faktor Information ohne Angabe eines konkreten Faktorsystems*, in das dieser zu integrieren wäre, ist *sinnlos*, da die Definition von Elementen logisch stets die Bezugnahme auf ein System voraussetzt.

⁹⁰ Vgl. *Kern* (1993), S. 14 f.

⁹¹ Vgl. *Busse von Colbe/Laßmann* (1991), S. 81 ff. Als Beispiele für Zusatzfaktoren führen *Busse von Colbe/Laßmann* Leistungen von Staat, Kommunen, Verbänden, Kreditinstituten und Versicherungsunternehmen an (vgl. *Busse von Colbe/Laßmann* (1991), S. 81).

⁹² Es sei angemerkt, daß für die Inanspruchnahme der Dienstleistungen von Geldinstituten und Versicherungsunternehmen im Einzelfall sehr wohl Mengengerüste - Anzahl der Buchungen, der Versicherungsverträge etc. - angegeben werden können.

Das Kriterium *Überschneidungsfreiheit* bedeutet im Fall der hierarchischen Klassifikation, daß Information nur dann in mehr als einer Klasse im Faktorsystem auftreten darf, wenn diese Klasse(n) Teilmenge(n) der Oberklasse Information ist bzw. sind. Es ist also zu klären, auf welcher Ebene ein Faktor Information in ein System eingeordnet werden soll: als Oberklasse (gleichrangig neben welchen anderen Faktoren?) oder als Unterklasse (als Element welcher Oberklasse?)? Da einerseits die Diskussion sich nicht abstrakt führen läßt, sondern nur bezogen auf ein konkretes Faktorsystem, andererseits hier nicht sämtliche in der Literatur vorgestellten Systeme untersucht werden können, beschränkt sich die folgende Darstellung exemplarisch auf das System *Gutenbergs*.

Werden Informationen als vierter Elementarfaktor aufgefaßt, resultieren daraus zwei Problemkreise: Zum einen erfaßt ein solcher Faktor nicht das im dispositiven Faktor verkörperte Wissen, so daß Information als Element zweier Klassen im Faktorsystem auftritt, diese Klassen also nicht disjunkt sind. Damit ist eine hierarchische Klassifikation ausgeschlossen. Zum anderen ergibt sich eine Gefahr der Überschneidung mit den Kategorien "Betriebsmittel" und "objektbezogene menschliche Arbeitsleistungen". Mit dem dritten Elementarfaktor, den Werkstoffen, ist, da es sich um materielle Objekte handelt, keine Überschneidung zu befürchten. Wenn dennoch vom Werkstoffcharakter der Information gesprochen wird,⁹³ dann lediglich, um ihre gelegentliche Funktion als Objektfaktor zu kennzeichnen. Bei dieser Analogie gilt es allerdings zu bedenken, daß der eingesetzte Informationsinhalt nach Durchführung des Transformationsprozesses zwar in das Produkt eingegangen ist, aber im Gegensatz zum Werkstoff zugleich unverändert erhalten bleibt und es sich insofern bei Informationen nicht um Repetierfaktoren handeln kann.

Die Überschneidungsgefahr mit Betriebsmitteln ist z. B. bei Software, Archivinhalten, Rezepturen und Stücklisten, Steuerungssystemen automatisierter Anlagen usw. und mit objektbezogener Arbeit grundsätzlich immer gegeben. Um die Gefahr zu beseitigen, wären, wie eingangs des Abschn. 4.2 angedeutet, die informationellen Bestandteile aus beiden Faktorklassen zu eliminieren und einem Faktor Information zuzuordnen. Diese Vorgehensweise stieße erstens sowohl bei Betriebsmitteln als auch beim Faktor Arbeit auf nahezu unlösbare Abgrenzungsprobleme, denn informationelle und alle übrigen Eigenschaftskomponenten der Faktoren sind *untrennbar* miteinander verknüpft. Besonders deutlich wird dies beim *impliziten Wissen* menschlicher Aufgabenträger. Im Gegensatz zu explizitem Wissen liegt implizites nicht artikuliert oder dokumentiert vor, es existiert

⁹³ Vgl. etwa *Brauch* (1968), S. 60; *Schulz* (1970), S. 98, 104; *Schröder* (1973), S. 46 f.; *Knoblich/Beßler* (1985), S. 560; *Bode/Zelewski* (1992), S. 600; *Bode* (1993), S. 82.

quasi nur im Kopf der betreffenden Person(en).⁹⁴ Als ein Beispiel für implizites Wissen aus dem Fertigungsbereich sei das für den sachgerechten Gebrauch eines Werkzeugs eingesetzte Erfahrungswissen angeführt. Es ist unlösbar an den Faktor ausführende Arbeit gekoppelt.

Zweitens würde das Isolieren informationeller Bestandteile beim Faktor Arbeit zu nicht vertretbaren Konsequenzen führen: Wesentliches Merkmal ausführender Arbeit ist der Rückgriff auf aufgabenspezifisches Wissen (Know-how). Dieses gedanklich herauszulösen hieße, von der menschlichen Arbeitsleistung einen nicht mehr interpretierbaren und weder produktionstheoretisch noch zu Entlohnungszwecken verwendbaren Rest zurückzulassen, der sich wohl auf die Zuführung mechanischer Energie beschränken würde. Hier ist darüber hinaus die Frage nach dem zweckmäßigen Aggregationsniveau der produktionstheoretischen Analyse angesprochen: Eine Abspaltung informationeller Komponenten detailliert die Analyse und schafft eine Mikrostruktur, ohne daß damit ein Erkenntniszuwachs verbunden wäre.

Es ist bisher nur *ein* Begriffssystem bekannt, das einen Faktor Information beinhaltet und nicht zu Abgrenzungsproblemen mit anderen Objektarten führt: das kybernetische, das eine Dreiteilung in *Materie*, *Energie* und *Information* vorsieht. Abgesehen davon, daß der Mensch in diesem System nur implizit eine Rolle als Energie- und Informationsquelle spielt, wird hier logische Stringenz mit betriebswirtschaftlicher Anwendungsferne erkauft.

Aus der Diskussion der formalen systembezogenen Kriterien am Beispiel der *Gutenbergschen* Faktorsystematik ergibt sich die Schlußfolgerung, das System lediglich um bisher nicht (implizit) enthaltene Informationen, d. h. im wesentlichen Objektinformationen, zu ergänzen. Der Faktor "Objektinformationen" ließe sich als Unterklasse einer Kategorie "Objektfaktoren" definieren. Die aufgezeigten Schwierigkeiten eines allgemeinen Faktors Information, der sämtliche Informationsarten aufzunehmen hätte, entfielen damit.

Die Erfüllung der inhaltlichen Anforderung *Allgemeingültigkeit* wird durch das Schließen der bezüglich der Objektinformationen vorhandenen Lücke im Faktorsystem *Gutenbergs* unterstützt, da das System über seinen ursprünglichen Anwendungsbereich der industriellen Produktion hinaus dadurch (und durch die weitere Ergänzung des externen Faktors) auch die Gegebenheiten der Dienstleistungsproduktion abzubilden vermag. Die *Flexibilität* ist davon nicht betroffen.

⁹⁴ Vgl. hierzu etwa *Rüdiger/Vanini* (1998), S. 472; *Hasenkamp/Roßbach* (1998), S. 957.

5. Fazit

Daß Informationen für jede Art von Produktion von essentieller Bedeutung sind, steht außer Frage. Ob allerdings Informationen als eigenständiger Produktionsfaktor anzusehen sind, hängt davon ab, welchen Zwecken ein solcher Faktor dienen soll und welchen daraus resultierenden formalen und inhaltlichen Anforderungen Produktionsfaktoren und Faktorsysteme zu genügen haben. Der in diesem Beitrag aufgestellte Anforderungskatalog unterstellt, daß Produktionsfaktoren als Bestandteilen produktionstheoretischer Modelle nicht nur eine auf qualitative Aspekte der produktionstheoretischen Analyse beschränkte Systematisierungsfunktion zukommt. Vielmehr sollen Faktoren darüber hinaus das Ziel unterstützen, quantitative Input-Output-Beziehungen zu formulieren, um so die Grundlage für kostentheoretische Analysen zu bilden.

Die Anforderungen lassen sich zwei Gruppen zuordnen: den faktorbezogenen und den faktorsystembezogenen. Zur *ersten Gruppe* zählt nach herrschender Meinung die Gutseigenschaft des betreffenden Inputobjekts. Dieser Auffassung kann aber wegen der daraus entstehenden Schwierigkeiten, insbesondere im Zusammenhang mit dem externen Faktor der Dienstleistungsproduktion sowie dem Einsatz von "Übeln" (beispielsweise Abfällen) in Produktionsprozessen, nicht gefolgt werden. Eine Überprüfung der verbleibenden faktorbezogenen Anforderungen *Homogenität*, *Quantifizierbarkeit*, *Preiseindeutigkeit* und *causa efficiens* in bezug auf Informationen führt zu dem Ergebnis, daß lediglich die Bedingung der *causa efficiens* als erfüllt anzusehen ist. Den anderen drei in engem Zusammenhang stehenden Anforderungen, die die Eignung für eine quantitativ ausgerichtete Analyse betreffen, entspricht ein Faktor Information aufgrund der spezifischen Eigenschaften, durch die sich Informationen auszeichnen, nicht. Daraus ergeben sich im Hinblick auf die Weiterentwicklung der betriebswirtschaftlichen Produktions- und Kostentheorie zwei Optionen: Entweder man verzichtet solange auf die Verwendung eines Faktors Information, bis die Meßbarkeitsprobleme gelöst sind, oder man schwächt die Anforderungen ab und beschränkt sich damit auf qualitative Modelle.

Zu den *faktorsystembezogenen* Anforderungen gehören die formalen Anforderungen *Echtheit*, *Vollständigkeit* und *Überschneidungsfreiheit* sowie die inhaltlichen Anforderungen *Allgemeingültigkeit* und *Flexibilität*. Wie die Überprüfung am Beispiel des *Gutenbergschen* Faktorsystems ergibt, sind Informationen implizit und untrennbar in mehreren Faktorklassen enthalten, so daß ein separater Faktor Information insofern zwangsläufig zu Überschneidungen führt. Lediglich bislang nicht integrierter Informationsinput kann

überschneidungsfrei eine eigene Faktorkategorie Information bilden, was aufgrund des Vollständigkeitskriteriums sogar zwingend ist. Dabei handelt es sich insbesondere um informationelle *Objekt-*, gegebenenfalls auch *Zusatzfaktoren*. Durch das Schließen dieser (vergleichsweise unbedeutenden) Lücke im Faktorsystem *Gutenbergs* wird zugleich die Forderung nach Allgemeingültigkeit unterstützt.

Literaturverzeichnis

- Adam, D.*: Produktions-Management, 8. Aufl., Wiesbaden 1997
- Albrecht, F.*: Strategisches Management der Unternehmensressource Wissen, Frankfurt a. M. usw. 1993
- Altenburger, O. A.*: Ansätze zu einer Produktions- und Kostentheorie der Dienstleistungen, Berlin 1980
- Bachmann, W.*: Leistung und Leistungserstellung der Versicherungsunternehmen, Karlsruhe 1988
- Bessler, H.*: Die Informationsbetriebe, Detmold 1985
- Beuermann, G.*: Produktionsfaktoren, in: *Kern, W. u. a.* (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1996, Sp. 1494-1505
- Bloech, J.*: Produktionsfaktoren, in: *Wittmann, W. u. a.* (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. 2, 5. Aufl., Stuttgart 1993, Sp. 3405-3415
- Blohm, H.*: Das "Wirtschaften" aus der Fülle als Fülleprinzip, in: *technologie & management*, 37 (1988) 2, S. 40-43
- Blohm, H./Beer, T./Seidenberg, U./Silber, H.*: Produktionswirtschaft, 3. Aufl., Herne/Berlin 1997
- Bode, J.*: Betriebliche Produktion von Information, Wiesbaden 1993
- Bode, J./Zelewski, S.*: Die Produktion von Dienstleistungen - Ansätze zu einer Produktionswirtschaftslehre der Dienstleistungsunternehmen?, in: *BFuP*, 44 (1992) 6, S. 594-607
- Bohr, K.*: Produktionsfaktorsysteme, in: *Kern, W.* (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 1. Aufl., Stuttgart 1979, Sp. 1481-1493
- Bork, T. A.*: Informationsüberlastung der Unternehmung, Frankfurt a. M. usw. 1994
- Bössmann, E.*: Information, in: *Albers, W. u. a.* (Hrsg.): Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft, Bd. 4, Stuttgart usw. 1988, S. 184-200
- Brauch, H.*: Möglichkeiten zur Quantifizierung von Informationen für Entscheidungsprozesse, Diss. Mannheim 1968
- Busse von Colbe, W./Laßmann, G.*: Betriebswirtschaftstheorie, Bd. 1: Grundlagen, Produktions- und Kostentheorie, 5. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo 1991
- Corsten, H.*: Dienstleistungsmanagement, 3. Aufl., München/Wien 1997(a)
- Corsten, H.*: Produktionsfaktoren, logistische, in: *Bloech, J./lhde, G. B.* (Hrsg.): Vahlens großes Logistiklexikon, München 1997(b), S. 815-817
- Corsten, H.*: Produktionsfaktorsysteme, in: *WISU*, 15 (1986) 4, S. 173-179
- Dellmann, K.*: Betriebswirtschaftliche Produktions- und Kostentheorie, Wiesbaden 1980
- DIN 32705: Klassifikationssysteme. Erstellung und Weiterentwicklung von Klassifikationssystemen, Januar 1987
- Dyckhoff, H.*: Grundzüge der Produktionswirtschaft, Berlin/Heidelberg/New York 1995
- Eichhorn, P.*: Entwurf für ein neues Faktorsystem, in: *Eichhorn, P.* (Hrsg.): Umweltorientierte Marktwirtschaft, Wiesbaden 1996, S. 37-46
- Fandel, G.*: Produktion I: Produktions- und Kostentheorie, 4. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo 1994
- Grauer, M./Merten, U.*: Multimedia, Berlin/Heidelberg/New York 1997
- Große-Oetringhaus, W. F.*: Fertigungstypologie, Berlin 1974
- Gutenberg, E.*: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Die Produktion, 24. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1983 (1. Aufl. 1951)
- Haak, W.*: Produktion in Banken, Frankfurt a. M./Bern 1982

- Hahn, O.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 3. Aufl., München/Wien 1997
- Harbrecht, W.: Bedürfnis, Bedarf, Gut, Nutzen, in: Wittmann, W. u. a. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. 1, 5. Aufl., Stuttgart 1993, Sp. 266-280
- Hasenkamp, U./Roßbach, P.: Wissensmanagement, in: WISU, 27 (1998) 8-9, S. 956-964
- Hauke, P.: Informationsverarbeitungsprozesse und Informationsbewertung, München 1984
- Hildebrand, K.: Gestaltung und Einführung des Informationsmanagements, Berlin 1995
- Hoitsch, H.-J.: Kosten- und Erlösrechnung, Berlin/Heidelberg/New York 1995
- Iacocca, L./Novak, W.: Iacocca - Eine amerikanische Karriere, Düsseldorf 1985
- Jehle, E./Müller, K./Michael, H.: Produktionswirtschaft, 4. Aufl., Heidelberg 1994
- Kern, W.: Produktionswirtschaft, 5. Aufl., Stuttgart 1992
- Kern, W./Fallaschinski, K.: Betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren, in: WISU, 7 (1978) 12, S. 580-584 und 8 (1979) 1, S. 15-18
- Klaus, J.: Produktions- und Kostentheorie, Stuttgart 1974
- Kloock, J.: Betriebswirtschaftliche Input-Output-Modelle, Wiesbaden 1969
- Kloock, J.: Produktion, in: Bitz, M. u. a. (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1, 3. Aufl., München 1993, S. 263-320
- Knoblich, H./Beßler, H.: Informationsbetriebe, in: DBW, 45 (1985) 5, S. 558-575
- Krcmar, H.: Informationsproduktion, in: Kern, W. u. a. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1996, Sp. 717-728
- Kruschwitz, L.: Kritik der Produktionsbegriffe, in: BFuP, 26 (1974), S. 242-258
- Maleri, R.: Grundlagen der Dienstleistungsproduktion, 4. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 1997
- Meyer, D.: Die Übernahme von Risiko als Produktionsfaktor am Beispiel von Versicherungen, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 39 (1992) 4, S. 597-615
- Müller, W.: Zur informationstheoretischen Erweiterung der Betriebswirtschaftslehre - Ein Modell der Informationsproduktion, in: Adam, D. (Hrsg.): Neuere Entwicklungen in der Produktions- und Investitionspolitik, Wiesbaden 1987, S. 119-136
- Müller, W./Peters, S.: Informationsproduktion in der Unternehmung: Modell der Informationsverarbeitung und Erweiterung der Produktionstheorie, Arbeitspapier I/74 - 3, Wissenschaftszentrum Berlin, Internationales Institut für Management und Verwaltung, Oktober 1974
- Nell, M.: Die Bedeutung des Risikos als Produktionsfaktor, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, (1990) 1/2, S. 275-285
- Opitz, O.: Numerische Taxonomie, Stuttgart/New York 1980
- Pethig, R.: Information als Wirtschaftsgut in wirtschaftswissenschaftlicher Sicht, in: Fiedler, H./Ullrich, H. (Hrsg.): Information als Wirtschaftsgut, Köln 1997, S. 1-28
- Pfohl, H.-C.: Logistikmanagement, Berlin/Heidelberg/New York 1994
- Picot, A.: Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung, in: Information Management, 5 (1990) 1, S. 6-14
- Pietsch, T./Martiny, L./Klotz, M.: Strategisches Informationsmanagement, 3. Aufl., Berlin 1998
- Piller, F.: Das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie, in: WiSt, 27 (1998) 5, S. 257-262
- Pusch, H.-D.: Versicherungsschutzproduktion als Input/Output-Prozeß - eine entscheidungsorientierte Betrachtung, Diss. Hamburg 1976
- Rehberg, J.: Wert und Kosten von Informationen, Frankfurt a. M./Zürich 1973
- Rüdiger, M./Vanini, S.: Das Tacit knowledge-Phänomen und seine Implikationen für das Innovationsmanagement, in: DBW, 58 (1998) 4, S. 467-480
- Schaefer, H. F.: Grundlagen einer informationsorientierten Produktions- und Kostentheorie, Hamburg 1986
- Schneider, D.: Betriebswirtschaftslehre, Bd. 3: Theorie der Unternehmung, München/Wien 1997
- Schneider, M.: Die Quantifizierung organisatorischer Sachverhalte, Berlin 1981
- Schneider, U.: Ein formales Modell und eine Klassifikation für die Fertigungssteuerung, Paderborn 1996
- Schröder, H.-H.: Zum Problem einer Produktionsfunktion für Forschung und Entwicklung, Meisenheim am Glan 1973
- Schüler, W.: Der Produktionsfaktor Information im Blick der Unternehmensführung, Universität Bielefeld, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Diskussionsschriften Nr. 159, Bielefeld 1986
- Schulz, A.: Gedanken zu einer Informationsbetriebslehre, in: ZfB, 40 (1970) 2, S. 91-104
- Seidenberg, U.: Auslöseinformationen im organisatorischen Gestaltungsprozeß - Voraussetzung einer flexiblen Organisation, Frankfurt a. M./Bern/New York/Paris 1989
- Seng, P.: Informationen und Versicherungen, Wiesbaden 1989
- Simons, P.: Philosophische Aspekte der Klassifikation, in: Goebel, H./Schader, M. (Hrsg.): Datenanalyse, Klassifikation und Informationsverarbeitung, Heidelberg 1992, S. 21-28

- Steffen, R.*: Produktions- und Kostentheorie, 2. Aufl., Stuttgart/Berlin/Köln 1993
- Stüdemann, K.*: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 3. Aufl., München/Wien 1993
- Weber, H. K.*: Zum System produktiver Faktoren, in: zfbf, 32 (1980) 12, S. 1056-1071
- Wild, J.*: Input-, Output- und Prozeßanalyse von Informationssystemen, in: ZfhF, 22 (1970) 1, S. 50-72
- Wild, J.*: Zur Problematik der Nutzenbewertung von Informationen, in: ZfB, 41 (1971), S. 315-334
- Witschke, H.-J.*: Die Informationsfunktion des Produktes in der Wertanalyse, Bergisch Gladbach/Köln 1990
- Wittmann, W.*: Unternehmung und unvollkommene Information, Köln/Opladen 1959
- Wittmann, W.*: Wissen in der Produktion, in: *Kern, W.* (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 1. Aufl., Stuttgart 1979, Sp. 2261-2272
- Zahn, E./Schmid, U.*: Produktionswirtschaft I: Grundlagen und operatives Produktionsmanagement, Stuttgart 1996