

Zeitaspekte in betriebswirtschaftlicher Theorie und Praxis

Herausgegeben von Herbert Hax,
Werner Kern und Hans-Horst Schröder

*50. Wissenschaftliche Jahrestagung
des Verbandes der Hochschullehrer
für Betriebswirtschaft e. V.
Köln, 24. – 28. Mai 1988*

C. E. Poeschel Verlag Stuttgart

AR 16 2967

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Zeitaspekte in betriebswirtschaftlicher Theorie und Praxis:

Köln, 24.-28. Mai 1988 / hrsg. von Herbert Hax ...

- Stuttgart: Poeschel, 1989

(... Wissenschaftliche Jahrestagung des Verbandes der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e. V.; 50)

ISBN 3-7910-0466-2

NE: Hax, Herbert [Hrsg.]; Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft:
... Wissenschaftliche Jahrestagung ...



ISBN 3-7910-0466-2

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 1989 J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung
und Carl Ernst Poeschel Verlag GmbH in Stuttgart

Einbandgestaltung:

Satz: DaText GmbH, 7335 Salach

Druck: Kaiser-Druck GmbH, 7335 Salach

Printed in Germany

1289/525

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Herausgeber	V
Verzeichnis der Donatoren	IX

A. Die Zeit in betriebswirtschaftlichen Kalkülen

<i>Schneeweiß, Christoph</i> Der Zeitaspekt in der Planung	3
<i>Ordelheide, Dieter</i> Kapital und Gewinn. Kaufmännische Konvention als kapitaltheoretische Konzeption?	21
<i>Küpper, Hans-Ulrich</i> Gegenstand und Ansätze einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung	43
<i>Riebel, Paul</i> Probleme der Abbildung zeitlicher Strukturen im Rechnungswesen	61
<i>Knolmayer, Gerhard</i> Die Berücksichtigung des Zeitbezugs von Daten bei der Gestaltung computergestützter Informationssysteme	77
<i>Reiß, Michael</i> Die Früherkennungseffizienz des Gemeinkosten-Managements	89

B. Die Zeit im strategischen und innovatorischen Handeln

<i>Havermann, Hans</i> Strategische Aspekte internationaler Konzentrationsprozesse bei Wirtschaftsprüfungsgesellschaften	105
<i>Simon, Hermann</i> Die Zeit als strategischer Erfolgsfaktor	117
<i>Wildemann, Horst</i> Zeitaspekte bei der Einführung neuer Technologien in Produktion und Logistik	131
<i>Hübner, Heinz</i> Die Realisierung kurzer Innovationszeiten durch Consensus Management	145

Kortan, Jerzy
Der Zentralismus im Leitungssystem der polnischen Wirtschaft
und die Kurzfristigkeit des Planungshorizonts 159

Böcker, Franz/Gierl, Heribert
Die Diffusion neuer Produkte – Vom endogenen sozialen Prozeß zum exogen
determinierten sozialen Prozeß 169

C. Zeitaspekte bei der Planung von Produktion, Logistik und Absatz

Kurbel, Karl
Flexible Konzeptionen für die zeitwirtschaftlichen Funktionen in der
Produktionsplanung und -steuerung 189

Liesegang, D. Günter
Aggregierte Kostenfunktion der Lagerhaltung bei hierarchischen
Produktionsplanungssystemen 203

Delfmann, Werner
Die Planung ›robuster‹ Distributionsstrukturen bei Ungewißheit über die
Nachfrageentwicklung im Zeitablauf 215

× *Schildbach, Thomas/Ewert, Ralf*
Preisuntergrenzen in sequentiellen Entscheidungsprozessen 231

D. Zeitaspekte der Finanz- und Steuerplanung

Bühler, Wolfgang
Steuerung von Zinsänderungsrisiken mit Hilfe synthetischer Optionen 247

Wagner, Franz W.
Die zeitliche Erfassung steuerlicher Leistungsfähigkeit 261

Wenger, Ekkehard
Besteuerung und Kapitalbildung als intertemporales Optimierungsproblem 279

E. Zeitaspekte der Personalplanung

Beyer, Horst-Tilo
Das zeitflexible Beschäftigungsmix als strategischer Erfolgsfaktor 299

Marr, Rainer
Chancen und Probleme einer Individualisierung der Arbeitszeit durch
Zeitsparmodelle 315

<i>Domsch, Michell/Krüger-Basener, Maria/Schneble, Andrea</i> Zeitliche Abstimmungsprobleme der Laufbahnentwicklung von »Dual Career Couples«	331
---	-----

F. Schlußwort

/ <i>Witte, Eberhard</i> Aspekte der Zeit: Ein Schlußwort	351
--	-----

Anhang

Anregungen zur Ausfüllung des Generalthemas »Zeitaspekte in betriebswirtschaftlicher Theorie und Praxis« aus dem Call for Papers	355
--	-----

Gegenstand und Ansätze einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung

*Hans-Ulrich Küpper**

- A. Aufgaben und Komponenten einer betriebswirtschaftlichen Theorie der Kostenrechnung
 - I. Realtheoretische Aussagen einer Theorie der Kostenrechnung
 - II. Aufgaben der entscheidungstheoretischen Komponenten einer Theorie der Kostenrechnung

- B. Die Bedeutung des Zeitaspekts in einer Theorie der Kostenrechnung
 - I. Erfordernis einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung
 - II. Die Bedeutung des Zeitaspekts bei wichtigen Kostenarten
 - 1. Zinskosten
 - 2. Anlagenabhängige Kosten
 - 3. Personalkosten
 - 4. Vorleistungskosten für Forschung und Entwicklung
 - III. Konsequenzen für die Theorie der Kostenrechnung

- C. Ansätze einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung
 - I. Berücksichtigung des Zeitaspekts durch eine gestufte Kostengliederung
 - II. Kontroll- und investitionstheoretischer Ansatz einer integrierten betrieblichen Planungsrechnung
 - 1. Die Kontrolltheorie als Instrument zur Abbildung dynamischer Probleme
 - a. Grundlegende Merkmale des kontrolltheoretischen Ansatzes
 - b. Anwendung des kontrolltheoretischen Ansatzes auf die Bestimmung anlagenabhängiger Kosten
 - c. Probleme einer Anwendung des kontrolltheoretischen Ansatzes auf die Kostenrechnung
 - 2. Der investitionstheoretische Ansatz der Kostenrechnung
 - a. Grundgedanken des investitionstheoretischen Ansatzes der Kostenrechnung
 - b. Der investitionstheoretische Ansatz als vereinfachender Spezialfall des kontrolltheoretischen Modells
 - c. Wichtige Anwendungsbereiche des investitionstheoretischen Ansatzes

* Prof. Dr. Hans-Ulrich Küpper, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main

D. Bedeutung der Ansätze einer dynamischen Theorie für die Gestaltung der Kostenrechnung

I. Bedeutung für grundlegende Strukturmerkmale der Kostenrechnung

II. Bedeutung für die Informationsgewinnung

III. Bedeutung für die Beurteilung von Verfahren der Kostenrechnung

IV. Zentrale Aufgaben bei der Schaffung einer integrierten Planungs- und Kontrollrechnung

Anhang: Beweis von Gleichung (13)

Anmerkungen

Literaturverzeichnis

A. Aufgaben und Komponenten einer betriebswirtschaftlichen Theorie der Kostenrechnung

Die Beschäftigung mit der Kostenrechnung ist zwiespältig. Einerseits gehört dieses Rechnungssystem zu den in der Praxis intensiv genutzten Instrumenten unseres Faches. Bis hin zu eher am Haushaltswesen orientierten öffentlichen Unternehmen wie Krankenhäusern oder neuerdings der Bundespost¹ sieht man ihre Einrichtung als notwendig an. Andererseits weist sie eine große Zahl ungelöster Probleme auf. Sie wirkt eher festgefahren und für viele wissenschaftlich kaum attraktiv.

Eine wesentliche Ursache für diesen unbefriedigenden Stand liegt in ihrer mangelnden theoretischen Fundierung². Will man nicht nur zu praktisch angewandten Verfahren, sondern auch zu konzeptionell begründbaren Lösungen gelangen, erscheint die Entwicklung einer solchen Theorie unumgänglich.

I. Realtheoretische Aussagen einer Theorie der Kostenrechnung

Sie muß aus zwei Teilen aufgebaut werden: aus realtheoretischen und entscheidungstheoretischen Komponenten. *Realtheoretische Aussagen* benötigt man, um in der Planung die Wirkung von Handlungsalternativen auf den Erfolg zu prognostizieren. Die Abbildung dieser Beziehungen zwischen den Variablen, sonstigen Einflußgrößen und der Kostenhöhe ist die traditionelle Aufgabe der *Kostentheorie*³.

Daneben will man im Hinblick auf Steuerung und Kontrolle Kosten- oder Leistungswerte bestimmen, mit denen das Verhalten der Mitarbeiter beeinflußt werden kann. Für die Herleitung geeigneter Vorgabewerte sind *verhaltenstheoretische Aussagen* erforderlich. Mit dieser Aufgabe beschäftigen sich insbesondere das Behavioral Accounting⁴ und Untersuchungen über die Wirkung von Voll- bzw. Teilkosteninformationen beispielsweise auf Preisentscheidungen⁵.

II. Aufgaben der entscheidungstheoretischen Komponenten einer Theorie der Kostenrechnung

Die Notwendigkeit einer *entscheidungstheoretischen* Fundierung der Kostenrechnung ergibt sich daraus, daß die Entscheidungsprobleme der Realität nicht mit Hilfe von Totalmodellen gelöst werden können. Wären diese anwendbar, könnten in sie Informationen über beobachtbare Größen wie Lohnzahlungen für Personal, Anschaffungszahlungen für Maschinen usw. direkt eingegeben werden⁶. Die Planung muß jedoch aus mehreren Gründen – Modellkomplexität, numerische Lösbarkeit, Datenbeschaffung u. a. – mit Partialmodellen arbeiten. Hierdurch werden sachliche und zeitliche Interdependenzen zerschnitten⁷.

Zur Lösung der Partialmodelle benötigt man Informationen, die sich auf nicht direkt beobachtbare Größen wie Stückkosten, Zinsen, Abschreibungen u. ä. beziehen. Ihre Ausprägung hängt von den jeweils im Modell nicht berücksichtigten Entscheidungen ab und bringt damit die Interdependenzen der verschiedenen Entscheidungstatbestände zum Ausdruck. Deshalb ist die logische Struktur der Modelle zu untersuchen, aus denen kostenrechnerische Informationen für Entscheidungen in Planung, Steuerung und Kontrolle hergeleitet werden sollen⁸.

Beide Komponenten bilden erst zusammen ein zuverlässiges Fundament der Kostenrechnung. Die entscheidungstheoretische Komponente zeigt die Struktur der benötigten Aussagensysteme. Empirisch aussagefähig werden diese jedoch erst über die in sie einzu-gebenden realtheoretischen Aussagen.

B. Die Bedeutung des Zeitaspekts in einer Theorie der Kostenrechnung

I. Erfordernis einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung

Für die Entwicklung einer solchen, aus real- und entscheidungstheoretischen Komponenten aufgebauten Theorie der Kostenrechnung kommt dem Zeitaspekt vor allem aus zwei Gründen eine wesentliche Bedeutung zu:

(1) Im Gegenstandsbereich der Kostenrechnung gibt es eine Vielzahl *zeitlicher Beziehungen*. Ein Verzicht auf ihre Abbildung durch die Verwendung vereinfachender Durchschnittswerte läßt sich erst anhand einer präziseren und damit dynamischen Theorie beurteilen.

(2) Da ein (kurzfristiges) Periodenerfolgsziel für Unternehmungen, die auf längere Sicht angelegt sind, letztlich nicht bestimmend sein kann, muß auch die Kostenrechnung von einem *mehrperiodigen Erfolgsziel* ausgehen. Dies bedeutet, daß sie sich nicht auf die Betrachtung einer Periode beschränken kann, sondern die Erfolgswirkungen von Handlungen in nachfolgenden Perioden beachten muß.

II. Die Bedeutung des Zeitaspekts bei wichtigen Kostenarten

1. Zinskosten

Diese Aspekte lassen sich an mehreren Kostenarten veranschaulichen. Eine maßgeblich durch den Zeitaspekt beeinflusste Kostenart sind die Zinsen. Ihre Höhe hängt von der Dauer der Kapitalbindung ab. Neben alternativen Anlagemöglichkeiten auf dem Kapitalmarkt bringt der Zins zeitliche Präferenzen des Entscheidungsträgers zum Ausdruck⁹. In der traditionellen Kostenrechnung setzt man Zinsen für durchschnittlich gebundene Kapitalbestände an. Da man von den Güterbeständen und nicht von den Zahlungszeitpunkten ausgeht, handelt es sich um grobe Näherungsrechnungen. Dies gilt insbesondere für die Kostenspaltung in fixe und variable Anteile. Aus diesen Gründen stellt sich die Frage, ob die verwendeten Näherungsverfahren den Zeitaspekt ausreichend genau erfassen.

2. Anlagenabhängige Kosten

Der Einsatz von Anlagen verursacht Kosten für den Anlagenkauf, ihre laufende Nutzung und ihre Instandhaltung. Die Höhe der Kosten für Betriebsstoffe und Instandhaltung ist von den Anlageneigenschaften und dem Anlageneinsatz abhängig. Zugleich werden der Anlagenzustand und damit der technisch und/oder wirtschaftlich bedingte Ersatz einer Anlage durch deren Nutzung und Instandhaltung beeinflusst. Die Existenz derartiger Interdependenzen hat zur Folge, daß die anlagenabhängigen Kosten – Abschreibungen, Instandhaltungs- und Nutzungskosten – zumindest in einer theoretischen Analyse nicht isoliert betrachtet werden können. Dabei tritt der Zeitaspekt in doppelter Hinsicht auf. Einmal sind Anlagen exogen bedingten *Veränderungen in der Zeit* unterworfen. Dies gilt beispielsweise für die leistungsunabhängige Alterung von Werkstoffen wie Gummi oder Stahl, den technischen Fortschritt und den Liquidationserlös. Zum anderen bestehen häufig *dynamische Beziehungen* zwischen dem Anlageneinsatz, den Instandhaltungskosten und den laufenden Nutzungskosten für Betriebsstoffe. Beispielsweise sind die Nutzungs- und Instandhaltungskosten von der Anlagenbeschäftigung bis zum Instandhaltungszeitpunkt und den vorhergehenden Instandhaltungen abhängig. Darüber hinaus können die Leistungsfähigkeit einer Anlage und ihr Liquidationserlös durch die bisherige Nutzung und Instandhaltung beeinflusst werden.

Eine Reihe empirischer Untersuchungen¹⁰ bestätigt einen in der Zeit *zunehmenden Verlauf* der Instandhaltungs- und Nutzungskosten. Die Verrechnung proportionaler Kosten führt hier zu starken Ungenauigkeiten¹¹. Eigene empirische Erhebungen haben dieses Ergebnis bestätigt. Jedoch hat sich eine Schwierigkeit gezeigt: Die Trennung zwischen dem Einfluß der bisherigen Anlagenbeschäftigung und dem reinen Zeiteinfluß ist mit statistischen Methoden wegen der bestehenden Kollinearität oft nicht möglich. Sie kann dann nur über theoretische Annahmen vorgenommen werden.

3. Personalkosten

Zwischen den Bestimmungsgrößen von Anlagen- und von Personalkosten gibt es eine Reihe von Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede. Bei beiden ist die Leistungsfähigkeit von der Beschäftigung in vorhergehenden Perioden abhängig. Sie kann durch Instandhaltungsmaßnahmen einerseits und durch Lernprozesse, Bildungs- sowie Erholungsmaßnahmen¹² andererseits verbessert werden. Ein zentraler Unterschied besteht darin, daß die Alterung und die Beschäftigung bei Anlagen tendenziell leistungsmindernd wirken, während sie bei Personal auch leistungsfördernd sein können. Hierin liegt wohl der wesentliche Grund, daß für Anlagen eine wirtschaftliche Nutzungsdauer berechenbar ist, während das (altersbedingte) Ausscheiden von Mitarbeitern in stärkerem Maße exogen bestimmt wird.

4. Vorleistungskosten für Forschung und Entwicklung

In einer Reihe von Wirtschaftszweigen¹³ machen Forschungs- und Entwicklungskosten einen beträchtlichen Anteil der Gesamtkosten aus. *Kilger* rechnet sie zu den »Vorleistungskosten«¹⁴. Mit ihnen werden *Nutzungspotentiale* zur Verbesserung der Marktposition in zukünftigen Perioden aufgebaut. Da sie für später zu erzeugende Produkte anfallen, bereitet ihre Verrechnung große Schwierigkeiten. Eine zweckgerechte Lösung dieses

Problems setzt die Kenntnis oder zumindest Annahmen über die Beziehungen zwischen den Kosten und den Wirkungen von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten voraus.

Empirische Erhebungen zeigen, daß z. B. produktbezogene Forschung und Entwicklung den Umsatz des laufenden Jahres praktisch nicht, den der *nachfolgenden* Jahre jedoch signifikant beeinflussen¹⁵. Wenn man in der Kostenrechnung über eine globale und in der Regel nicht willkürfreie Behandlung dieser Kostenart hinauskommen will, wird man sowohl ihren potentialgutschaffenden Charakter als auch diese dynamischen Beziehungen in die Betrachtung aufnehmen müssen. Entsprechende Gesichtspunkte gelten für Werbungskosten¹⁶.

III. Konsequenzen für die Theorie der Kostenrechnung

Diese Analyse macht deutlich, daß der Zeitaspekt besonders bei den Kostenarten wirksam wird, deren Behandlung bislang stark umstritten ist. Eine zweckgerechte Erfassung längerfristig eingesetzter Güter macht die Verbindung der Kostenrechnung mit der Investitionsrechnung unumgänglich. Dies ist bei Anlagen-, Personal-, Zins- und Vorleistungskosten offensichtlich. Eine Berücksichtigung des Zeitaspekts in der Kostenrechnung und ihre Verknüpfung mit der Investitionsrechnung stehen daher in engem Zusammenhang. Ausgangspunkt für eine dynamische Theorie der Kostenrechnung muß das Konzept einer *einheitlichen Planungsrechnung* sein, welche die kurz- und die längerfristige Rechnung umfaßt.

C. Ansätze einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung

I. Berücksichtigung des Zeitaspekts durch eine gestufte Kostengliederung

In den Systemen der Teilkostenrechnung versucht man, eine gewisse Berücksichtigung des Zeitaspekts durch eine gestufte Kostengliederung zu erreichen¹⁷. Beispielsweise unterteilt *Riebel*¹⁸ die Kosten nach ihrer *Bindungsdauer* und ihrer *Zurechenbarkeit* auf Zeiträume. So gelangt er zu »*einer Hierarchie von Periodenrechnungen unterschiedlicher Länge*«¹⁹ als monats-, quartals-, jahres- und überjährigen Zeitablaufrechnungen innerhalb seiner Grundrechnung.

Während er an den Einsatzgütern ansetzt, geht *Kilger* von der Planung aus. In seiner dynamischen Grenzplankostenrechnung²⁰ nimmt er für verschiedene *Fristigkeitsgrade* eine jeweils andere Aufteilung der Gesamtkosten in fixe und variable Anteile vor. Dementsprechend erhält er mehrere Kalkulationsätze für unterschiedliche Anpassungsspielräume. Der Anteil der variablen Kosten wird mit zunehmender Fristigkeit immer größer.

Durch eine solche Kostengliederung lassen sich jedoch die Auswirkungen von Handlungsvariablen auf Erfolgsgrößen jenseits des jeweiligen Planungshorizonts nicht erfassen. Diese Vorschläge reichen daher nicht aus, um den Einfluß dynamischer Beziehungen auf die Bereitstellung von Kosten- und Leistungsinformationen zu berücksichtigen²¹. Es ist nach anderen, nach dynamischen Ansätzen zu suchen.

II. Kontroll- und investitionstheoretischer Ansatz einer integrierten betrieblichen Planungsrechnung

1. Die Kontrolltheorie als Instrument zur Abbildung dynamischer Probleme

a. Grundlegende Merkmale des kontrolltheoretischen Ansatzes

In verschiedenen Bereichen hat sich die Kontrolltheorie als fruchtbares Instrument zur theoretischen Analyse dynamischer Entscheidungsprobleme erwiesen²². Sie liefert ein formales Instrumentarium, das »sich mit der Steuerung dynamischer Systeme im Hinblick auf die Erreichung gewünschter Ziele beschäftigt«²³. Die dynamischen Beziehungen werden in ihr mit Hilfe von Differentialgleichungen abgebildet. Das »Kontrollproblem« besteht darin, die Werte der Entscheidungsvariablen im Zeitablauf zu bestimmen, die unter Beachtung der Differentialgleichung und weiterer Nebenbedingungen ein Zielfunktional maximieren²⁴. Ihre Herleitung erfolgt unter Verwendung der Hamilton-Funktion mit Hilfe des Maximumprinzips von Pontrjagin.

b. Anwendung des kontrolltheoretischen Ansatzes auf die Bestimmung anlagenabhängiger Kosten

Innerhalb der Betriebswirtschaftslehre ist dieser theoretische Ansatz insbesondere auf Fragen der Investitions-, Instandhaltungs-, Lagerhaltungs- sowie der Produktions- und Absatzplanung übertragen worden²⁵. Für eine dynamische Theorie der Kostenrechnung sind die Untersuchungen²⁶ bedeutsam, in denen die Anlagenabnutzung und ihre Kosten bestimmt werden. Im folgenden wird zur Veranschaulichung ein vereinfachter Ansatz skizziert. In ihm wird unterstellt, daß der Zustand einer Anlage durch eine Zustandsvariable $Z(t)$ beschrieben werden kann. Er bestimmt zusammen mit Input- und Outputvariablen die in jedem Zeitpunkt erzielbaren Überschüsse $\ddot{U}(t)$. Ferner hängt von ihm der Liquidationserlös für die Anlage ab. Zur Konkretisierung und Lösung des allgemeinen Ansatzes wird unterstellt, daß der *Liquidationserlös* mit dem Faktor s proportional zum Anlagenzustand im Ersatzzeitpunkt T ist:

$$(1) \quad L(T) = s \cdot Z(T) \quad s = \text{konstant}$$

Als mehrperiodiges Ziel soll der Kapitalwert aller Zahlungen maximiert werden. Bezeichnet man die Anschaffungsauszahlungen für die Anlage mit A , die (kontinuierliche) Verzinsungsenergie mit j und unterstellt man eine unendliche Investitionskette, so erhält man den *Kapitalwert* G im *Anfangszeitpunkt* aus Gleichung 2:

$$(2) \quad G = \frac{1}{1 - e^{-jT}} \cdot \left[\int_0^T \ddot{U}(t) \cdot e^{-jt} dt - A + L(T) \cdot e^{-jT} \right]$$

Wenn die Beschäftigungsvariable $u(t)$ so definiert wird, daß sie »die Zahl der produzierten Einheiten auf den Zustand bezogen angibt«²⁷, ergibt sich der *Überschuß* $\ddot{U}(t)$ durch Multiplikation des Stückdeckungsbeitrags q mit der Anlagenbeschäftigung und dem Anlagenzustand sowie unter Abzug der Instandhaltungszahlungen $i(t)$:

$$(3) \quad \ddot{U}(t) = q \cdot u \cdot Z(t) - i(t) \quad q, u = \text{konstant}$$

Um die Darstellung einfach zu halten, wird lediglich die Instandhaltung i als Variable behandelt. Die Anlagenleistung $u \cdot Z(t)$ sei proportional zum jeweiligen Anlagenzustand $Z(t)$. Deshalb wird u als gegeben und konstant angenommen.

Von zentraler Bedeutung ist die Hypothese über die *Veränderung des Anlagenzustands* und ihre Bestimmungsgrößen. Bislang ist der kontrolltheoretische Ansatz nur für äußerst einfache dynamische Beziehungen gelöst worden. Im folgenden wird als Beispiel eine lineare Abnahme des Anlagenzustands in Abhängigkeit von der Zeit t , dem bisherigen Anlagenzustand $Z(t)$ und der Instandhaltung angenommen:

$$(4) \quad \frac{dZ}{dt} = -a - b \cdot Z(t) + c \cdot i(t) \quad a, b, c = \text{konstant}$$

Diese Differentialgleichung gibt die in der Realität herrschenden Beziehungen noch äußerst unvollkommen wieder. Insbesondere enthält sie nicht den Einfluß der Anlagenbeschäftigung auf die Zustandsänderung.

Die *Kosten des Anlageinsatzes* für jeden Zeitpunkt können unter Anwendung des Maximumprinzips als Schattenpreis hergeleitet werden. Bewertet man jede Anlageneinheit, z. B. jede Maschinenstunde, mit diesem Preis, so wird eine kapitalwertmaximale Anlagenutzung erreicht. Zur Bestimmung des gesuchten Kostenwerts geht man von der *Hamilton-Funktion* aus:

$$(5) \quad H = q \cdot u \cdot Z(t) - i(t) + p(t) \cdot (-a - b \cdot Z(t) + c \cdot i(t))$$

Aus ihr läßt sich die Bedingungsgleichung für die Entwicklung des Schattenpreises

$$(6) \quad \frac{dp}{dt} = j \cdot p(t) - q \cdot u + b \cdot p(t)$$

herleiten. Die Lösung dieser Differentialgleichung führt unter Berücksichtigung der Transversalitätsbedingung

$$(7) \quad p(T) = \frac{\delta L}{\delta Z} = s$$

zur *Schattenpreisfunktion*:

$$(8) \quad p(t) = \frac{qu - qu \cdot e^{-(j+b)(T-t)}}{j+b} + s \cdot e^{-(j+b)(T-t)}$$

Ferner wird unterstellt, daß die Instandhaltung zwischen einer Obergrenze I und einer Untergrenze 0 liegen kann. Unter diesen Prämissen ergibt sich eine »Bang-Bang«-Schaltung²⁸. Bis zu einem Umschaltzeitpunkt t_s gilt²⁹:

$$(9) \quad i(t) = I \quad 0 \leq t \leq T \leq t_s$$

Über die Lösung der Differentialgleichung (4) erhält man unter diesen stark vereinfachten Modellbedingungen folgende Funktion für den optimalen *Verlauf des Anlagenzustands*, wobei Z_0 den Anfangszustand kennzeichnet:

$$(10) \quad Z(t) = \left(Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{c \cdot I}{b} \right) \cdot e^{-bt} - \frac{a - c \cdot I}{b}$$

Die Entwicklung des Schattenpreises p hängt von der *Nutzungsdauer* T der Anlage ab. Ihr optimaler Wert kann ebenfalls mit Hilfe des Maximumprinzips bestimmt werden³⁰. Man gelangt zu der aus der Investitionstheorie bekannten Bedingung für unendliche Investitionsketten:

$$(11) \quad \ddot{U}(T) + p(T) \cdot \frac{dZ(T)}{dT} - j \cdot L(T) = j \cdot G$$

Mit diesen Gleichungen läßt sich das in Abb. 1 wiedergegebene *Beispiel* berechnen. Die Multiplikation des Schattenpreises mit der jeweiligen Zustandsänderung führt zu den Kosten eines jeden Zeitpunkts. Durch Integration über einzelne Zeiträume lassen sich die anlagenabhängigen *Periodenkosten* exakt berechnen. Man erkennt aus dem Beispiel, daß ihre Summe der Differenz zwischen den Anschaffungsauszahlungen und dem Liquidationserlös entspricht. Damit können die anlagenabhängigen Kosten als *Abschreibungen* interpretiert werden. Ferner sind die Periodenkosten gleich der Differenz zwischen Periodenend- und Periodenanfangswert des aufgezinnten Kapitalwerts G_t :

$$(12) \quad G_t = e^{jt} \cdot \left[\int_t^T (\ddot{U}(s) \cdot e^{-js} ds + L(T) \cdot e^{-jT} + G \cdot e^{-jT}) \right]$$

c. Probleme einer Anwendung des kontrolltheoretischen Ansatzes auf die Kostenrechnung

Hiermit liefert dieser dynamische Ansatz die theoretische Lösung eines wichtigen Problems der Kostenrechnung. Jedoch zeigen sich schon an einfachen Modellen Schwierigkeiten. Die Verwendung der Kontrolltheorie erfordert die Beherrschung eines anspruchsvollen formalen Instrumentariums. »Analytische Lösungen realitätsbezogener dynamischer Entscheidungsprobleme (stellen) eher Ausnahmefälle dar. . .«³¹. Deshalb erscheint eine unmittelbare Anwendung auf Probleme der Planung und Kostenrechnung in der Praxis kaum erreichbar. Jedoch könnte aus Ansätzen der Kontrolltheorie ein Grundbaustein³² für eine dynamische Theorie der Kostenrechnung gewonnen werden, aus dem sich vereinfachte theoretische Modelle ableiten lassen.

2. Der investitionstheoretische Ansatz der Kostenrechnung

a. Grundgedanken des investitionstheoretischen Ansatzes der Kostenrechnung

Ein solches Konzept liegt mit dem investitionstheoretischen Ansatz der Kostenrechnung vor³³. Er geht ebenfalls davon aus, daß die Bereitstellung kostenrechnerischer Informationen auf ein *mehrperiodiges Erfolgsziel* ausgerichtet sein muß. Beispielhaft wird der Kapitalwert als Zielgröße verwendet. Die Aufgabe der Kostenrechnung wird im Hinblick auf Planungszwecke in der Bereitstellung von Informationen für *kurzfristige Entscheidungen* gesehen. Deshalb wird unterstellt, daß eine längerfristige und möglichst optimale Planung vorliegt. Die kurzfristige Planung hat deren detaillierte Durchführung sowie die Anpassung an kurzzeitige Datenänderungen zum Gegenstand.

Im Unterschied zum kontrolltheoretischen Ansatz untersucht man nicht das Problem einer optimalen Steuerung über einen mittel- oder längerfristigen Zeitraum hinweg. Der Grundgedanke besteht vielmehr darin, für die in der Kostenrechnung behandelten kurzfristigen Entscheidungsprobleme die Auswirkungen der Handlungsalternativen auf das mehrperiodige Erfolgsziel zu ermitteln. Im jeweiligen Planungszeitpunkt wird gefragt, wie sich der Kapitalwert durch eine Handlung – beispielsweise die Herstellung einer zusätzlichen Produkteinheit – ändert. Die *Kapitalwertänderung* gibt den Betrag an, welcher der in Erwägung gezogenen Alternative als Kosten- oder Leistungsgröße zuzurechnen ist. Zu ihrer Bestimmung benötigt man Funktionen, welche die Abhängigkeit der Zahlungen und des aus ihnen gebildeten Kapitalwerts von den sie bestimmenden Größen wiedergeben. Beispielsweise sind für den Kapitalwert einer Anlage, der aus Anschaffungswert, Liquidationserlös und laufenden Betriebs- und Instandhaltungszahlungen gebildet wird, die oben skizzierten³⁴ dynamischen Beziehungen zum Anlagenalter und zur bisherigen Beschäftigung sowie Instandhaltung maßgeblich.

Daten: $a = 2; b = 0,2; c = 3; l \in [0, 10]; s = 12; Z_0 = 200; A = 3500$
 $q = 5; u = 3; j = 0,1; T_{opt} = 6,70; t_s > T; G = 21010,95$

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
t	Anlagen – zustand $Z(t)$	Zustands – änderung $\frac{dZ}{dt}$	Schatten – preis $p(t)$	$p(t) \cdot \frac{dZ}{dt}$	Perioden – kosten $\int_a^b p \cdot \frac{dZ}{dt} dt$	Aufgezinster Kapitalwert G_t	Kapitalwert – änderung $\frac{dG_t}{dt}$
	$= 60e^{-0,2t} + 140$	$= -12e^{-0,2t}$	$= 50 - 5,09e^{0,3t}$	$= 61,10e^{0,1t} - 600e^{-0,2t}$	$= 610,85e^{0,1a - 0,1b} + 3000(e^{-0,2a} - e^{-0,2b})$	$= 610,95e^{0,1t} + 3000e^{-0,2t} + 20900$	$= 61,10e^{0,1t} - 600e^{-0,2t}$
0	200,0	-10,86	44,08	-478,68	479,55	24510,95	-478,68
0,5	189,12	-8,89	42,01	-373,51	374,22	24031,40	-373,51
1,5	180,22	-7,28	39,22	-285,47	286,05	23657,18	-285,47
2,5	172,93	-5,96	35,45	-211,25	211,71	23371,13	-211,25
3,5	166,96	-4,88	30,36	-148,13	148,49	23159,42	-148,13
4	162,07	-4,00	23,49	-93,83	94,12	23010,93	-93,83
4,5	158,07	-3,27	14,21	-46,49	37,34	22916,81	-46,49
5,5	155,71	-3,14	12	-37,70		22879,47	-37,70
6,5							
6,70							
			$L(T) = 1868,52$		$= 1631,48$	$24510,95 - 22879,74 = 1631,48$	$A - L(T) = 1631,48$

Abb. 1: Beispiel für die Entwicklung des Schattenpreises und der Anlagenabschreibung

b. Der investitionstheoretische Ansatz als vereinfachender Spezialfall des kontrolltheoretischen Modells

Wendet man das investitionstheoretische Konzept für übereinstimmende Annahmen auf das kontrolltheoretische Modell an, so sind die Anlagenkosten durch eine Differentiation des Kapitalwertes G_t zum jeweiligen Planungszeitpunkt t herzuleiten. Diese Ableitung führt für das betrachtete Modell zu den kontrolltheoretisch hergeleiteten Werten der Periodenkosten:

$$(13) \quad \frac{dG_t}{dt} = \dots = p \cdot \frac{dZ}{dt} \quad (\text{Beweis im Anhang})$$

Dies veranschaulicht Abbildung 1. Der investitionstheoretische Ansatz stellt also einen *Spezialfall* der umfassenderen Kontrolltheorie dar und wird durch sie bestätigt. Gegenüber ihr weist er eine Reihe von *Vereinfachungen* auf. So setzt er an den *beobachtbaren Zahlungen* und nicht an einem schwer zu messenden Anlagenzustand an. Ferner ist das verwendete Instrumentarium in der Regel einfacher. Man vermeidet die Lösungsschwierigkeiten von Differentialgleichungen, indem der Einfluß des bisherigen Anlageneinsatzes über die *kumulierte Beschäftigung* erfaßt wird³⁵. Dieser Gedanke, die zeitliche Entwicklung nicht über eine relativ exakte Differentialgleichung, sondern durch eine Bestandsgröße für kumulierte Beschäftigungen oder Kosten³⁶ – sozusagen die »bisherige Geschichte« – wiederzugeben, könnte sich für eine näherungsweise Erfassung dynamischer Beziehungen auch bei anderen Kostenarten als hilfreich erweisen. Weiter erscheint das hinter dem investitionstheoretischen Ansatz stehende *Denkkonzept* der Marginalanalyse leichter verständlich als die Anwendung der Hamilton-Funktion und des Maximumprinzips.

Solche Vereinfachungen sind i. d. R. nur erreichbar, indem man die Präzision der Abbildung verringert. Dies ist unausweichlich, wenn man zu anwendbaren Konzepten gelangen will. Jedoch wird offengelegt, an welchen Stellen die Vereinfachungen vorgenommen werden. Darauf fußt die These, daß der investitionstheoretische Ansatz ein Bindeglied zwischen der Kontrolltheorie als theoretischem Strukturkern und praktisch einsetzbaren Systemen bilden kann.

c. Wichtige Anwendungsbereiche des investitionstheoretischen Ansatzes

Das investitionstheoretische Konzept ist bisher für eine Reihe von Kostenarten und Entscheidungsproblemen untersucht worden³⁷. Die Analyse von *Kostenarten* – beispielsweise Anlage-, Instandhaltungs-, Personal-, Werkzeug-, Material- und Zinskosten – zeigt, daß sich aus ihm die in der Kostenrechnung verwendeten Verfahren häufig als *Grenzfälle* herleiten und damit begründen lassen. Die Grenzwertbildung läßt erkennen, unter welchen vereinfachenden Annahmen diese Verfahren zuverlässige Ergebnisse liefern. So erhält man beispielsweise lineare Abschreibungen, wenn der Zinssatz gegen Null geht und die Instandhaltungskosten im Zeitablauf konstant sind. Zugleich können die Zinsen genauer erfaßt und die Zinsverrechnung traditioneller Ansätze beurteilt werden.

Insbesondere ist es gelungen, die Abschreibungen in *nutzungsabhängige* (variable) und *zeitabhängige* (fixe) Anteile aufzuspalten³⁸. Eine Verwendung der investitionstheoretischen variablen Abschreibungen in der *Produktionsprogrammplanung* führt dazu, daß trotz einperiodiger Maximierung des Deckungsbeitrags das mehrperiodige Ziel der Kapitalwertmaximierung erreicht wird³⁹. Die einperiodige Zielfunktion zeigt an, wann ein Beschäftigungswechsel langfristig optimal ist. Schon eine näherungsweise Bestimmung der investitionstheoretischen Abschreibungen bewirkt eine bessere Zielerreichung als die tra-

ditionellen Verfahren. Untersuchungen zur *Bestellmenge*⁴⁰ lassen erkennen, daß man die bekannte Optimierungsbedingung über eine Kapitalwertfunktion herleiten kann, wenn man den Zinseffekt approximiert. Bei der Untersuchung von *Preisuntergrenzen*⁴¹ ergeben sich die Teilkostenlösung der variablen Kosten und die Vollkostenlösung der gesamten Durchschnittskosten als Grenzfälle des investitionstheoretischen Konzepts. Erstere erhält man bei kurzfristiger Sicht, sofern keinerlei Fixkosten mehr anfallen. Der Vollkostenlösung nähert sich die investitionstheoretische Preisuntergrenze an, wenn die Zahlungen für Forschung, Entwicklung und Anlagen relativ kontinuierlich über die Zeit verteilt sind.

Diese Ergebnisse machen deutlich, daß der dynamische Ansatz einen Orientierungspunkt zur Einordnung und einen Maßstab zur Beurteilung bekannter kostenrechnerischer Verfahren bietet.

D. Bedeutung der Ansätze einer dynamischen Theorie für die Gestaltung der Kostenrechnung

Die vorgetragenen Gesichtspunkte haben die Notwendigkeit und Bausteine einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung aufgezeigt. Aus ihnen lassen sich Konsequenzen für die Gestaltung dieses Rechnungssystems ziehen.

I. Bedeutung für grundlegende Strukturmerkmale der Kostenrechnung

Auch die Kostenrechnung ist letztlich auf ein *mehrperiodiges Erfolgsziel* auszurichten. Als geeignete Basisgrößen verwendet man hierbei Zahlungen. Deshalb sollte man in ihr von *pagatorischen Kosten* ausgehen. Wertmäßige Kosten als theoretische Begriffe⁴² können nicht ihre Ausgangsgrößen sein. Sie sind vielmehr über theoretische Ansätze wie das kontroll- und investitionstheoretische Modell aus den Beobachtungsgrößen über eine Ziel-funktion herzuleiten.

Bei der Bereitstellung von Informationen zur Planung sind die künftigen Wirkungen von Handlungen zu untersuchen und abzuschätzen. Die Festlegung der Kostenrechnung auf eine Periode erweist sich wegen der Existenz dynamischer Beziehungen als zu eng. Daraus folgt, daß sie in eine *integrierte Planungsrechnung* einzuordnen ist⁴³. Die strikte Trennung zwischen Investitionsrechnung und Kostenrechnung, wie man sie im Rechnungswesen⁴⁴ und in der Gliederung der Betriebswirtschaftslehre häufig vorfindet, ist zu überwinden. Die Abgrenzung zwischen ihnen nach der Planungsfristigkeit ist wegen der dynamischen Beziehungen pragmatisch vorzunehmen. Deshalb kann sie auch nicht Ausgangspunkt für den Aufbau eines Rechnungssystems sein. Sie ist über Pauschalannahmen oder Separationstheoreme aus einem einheitlichen theoretischen Konzept her zu begründen⁴⁵.

Die m. E. wichtigste Bedeutung des kontroll- und des investitionstheoretischen Ansatzes besteht aber darin, daß sie ein *Denkkonzept* zur Lösung zentraler Probleme der Kostenrechnung liefern. Bei einer Reihe von Fragestellungen, wie der Erfassung von Zins-, Anlagen-, Personal- und Vorleistungskosten, kommt man mit ihnen zu anderen Denkan-sätzen, als sie dem traditionellen Vorgehen oft zugrunde liegen.

II. Bedeutung für die Informationsgewinnung

Eine dynamische Theorie der Kostenrechnung gibt ferner Hinweise für die Gewinnung der *Hypothesen* und *Daten*, die zur Planung und zur Kontrolle bereitgestellt werden sollen. Mehr als in der traditionellen Kostenrechnung wird erkennbar, daß man zur Bestimmung der genannten Kostenarten Hypothesen über die *künftige Entwicklung* und die *zeitlichen Beziehungen* der mit ihnen verbundenen Zahlungen kennen muß. Die Suche nach Kosten-, Zahlungs- und Kapitalwertfunktionen wird zu einer grundlegenden Aufgabe für die Kostenrechnung. Ein Kostenrechnungssystem kann nicht nur Grundrechnungen für Kosten- und Leistungsdaten umfassen. Es muß vor allem eine *Grundrechnung mit Hypothesen* über die Abhängigkeit der Kosten und Leistungen bzw. – genauer – der Aus- und Einzahlungen von den sie bestimmenden Größen enthalten.

III. Bedeutung für die Beurteilung von Verfahren der Kostenrechnung

Die vorgestellten Ansätze für die Entwicklung einer dynamischen Theorie der Kostenrechnung sind nicht unmittelbar auf praktische Probleme anwendbar. Jedoch liefern sie einen *Maßstab*, an dem sich die Zweckmäßigkeit anwendbarer Kostenrechnungsverfahren beurteilen läßt. Von anspruchsvollen kontrolltheoretischen Modellen, in denen man dynamische Beziehungen über Differentialgleichungen genauer abzubilden sucht, über vereinfachende investitionstheoretische Konzepte bis hin zu pragmatischen Kostenermittlungsverfahren kann man ein *gestuftes Rechnungssystem* schaffen. Die Vereinfachungen des jeweils praxisnäheren Teils würden nicht relativ willkürlich vorgenommen, sondern über die Angabe von *Pauschalannahmen* und *Separationstheoremen* gegenüber dem übergreifenden theoretischen Modell begründet. In der Verknüpfung des investitionstheoretischen mit dem kontrolltheoretischen Modell und der Anwendung des investitionstheoretischen Ansatzes auf verschiedene Kostenarten und Entscheidungsprobleme hat sich ein derartiges Konzept bisher als leistungsfähig erwiesen.

IV. Zentrale Aufgaben bei der Schaffung einer integrierten Planungs- und Kontrollrechnung

Die Kostenrechnung sollte einerseits auf die praktische Anwendung gerichtet und andererseits real- sowie entscheidungstheoretisch fundiert sein. Auf diesem Weg ist eine Vielzahl von Aufgaben zu lösen. Neben der stärker auf die praktische Anwendung zielenden EDV-Unterstützung⁴⁶ und den bisher weitgehend vernachlässigten Problemen unsicherer Erwartungen⁴⁷ ist ein theoretisches Fundament für die Kostenrechnung unverzichtbar. Nur dann kann sie ein gut begründbares Rechnungsinstrument werden. Sie zu nutzen und weiterzuführen, ist eine lohnende, ja notwendige Aufgabe.

Anhang: Beweis von Gleichung (13)

Aus Gleichung (12) ergibt sich:

$$(14) \quad \frac{dG_t}{dt} = j \cdot G_t - \ddot{U}(t)$$

In diese setzt man die Gleichungen (3), (9), (10) und (12) ein. Ferner berücksichtigt man die Beziehung (11) für die optimale Nutzungsdauer, in welche die Gleichungen (4), (7) und (9) eingesetzt werden. Dann erhält man:

$$\begin{aligned}
 (15) \quad \frac{dG_t}{dt} &= j \cdot e^{jt} \cdot q \cdot u \cdot \left(Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{c \cdot I}{b} \right) \cdot \frac{e^{-(j+b)t} - e^{-(j+b)T}}{j+b} \\
 &+ j \cdot e^{jt} \cdot \left(q \cdot u \cdot \frac{a-c \cdot I}{b} + I \right) \cdot \frac{e^{-jT} - e^{-jt}}{j} \\
 &+ e^{jt} \cdot \frac{j}{j} \cdot \left[q \cdot u \cdot \left(Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{c \cdot I}{b} \right) \cdot e^{-(j+b)T} - \left(q \cdot u \cdot \frac{a-c \cdot I}{b} + I \right) \cdot e^{-jt} \right. \\
 &\left. + s \cdot \left(-a - b \cdot \left\{ \left(Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{c \cdot I}{b} \right) \cdot e^{-(j+b)T} - \frac{a-c \cdot I}{b} \right\} + c \cdot I \right) \right] \\
 &- q \cdot u \cdot \left(Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{c \cdot I}{b} \right) \cdot e^{-bt} + q \cdot u \cdot \frac{a-c \cdot I}{b} + I \\
 &= \left(Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{c \cdot I}{b} \right) \cdot \left[\left(-sb - \frac{jqu}{j+b} + qu \right) \cdot e^{-(j+b) \cdot T} \cdot e^{jt} + \frac{jqu}{j+b} - qu \right] \cdot e^{-bt} \\
 &+ \left(qu \cdot \frac{a-c \cdot I}{b} + I \right) \cdot \left(e^{-j(T-t)} - 1 - e^{-j(T-t)} + 1 \right) \\
 &= -(b \cdot Z_0 + a - c \cdot I) \cdot e^{-bt} \cdot \left[\frac{qu - que^{-(j+b)(T-t)}}{j+b} + s \cdot e^{-(j+b)(T-t)} \right] \\
 &= \frac{dZ}{dt} \cdot p(t)
 \end{aligned}$$

Anmerkungen

- 1 Vgl. Küpper 1988b, S. 67 ff. und S. 78 ff.
- 2 Ansätze werden entwickelt bei Meffert 1968; Menrad 1978, S. 43 ff.; Dellmann 1979; Schweitzer 1980; Bohr und Schwab 1984; Schneider 1985, S. 379 ff.; Schweitzer und Küpper 1986, S. 80 ff.
- 3 Vgl. z. B. Gutenberg 1979, S. 338 ff.; Schweitzer und Küpper 1974, S. 159 ff.; Kilger 1988, S. 135 ff.
- 4 Zum Überblick vgl. Holzer und Lück 1978; Macharzina 1981; Höller 1978.
- 5 Plinke 1985, S. 102 ff.; vgl. auch Schneider 1981, S. 403.
- 6 Vgl. Küpper 1980, S. 259 ff.
- 7 Küpper 1984, S. 797 f.
- 8 Vgl. Menrad 1978, S. 35 ff.; Dellmann 1979, S. 324 ff.; Männel 1988, S. 139 ff.
- 9 Vgl. auch Schneider 1985, S. 342 ff.
- 10 Fahr 1976; Thämert 1976; Wendel 1983.

- 11 Diese Prämisse widerspricht auch der Annahme einer wirtschaftlich optimalen Nutzungsdauer.
- 12 Vgl. Mann und Pugell 1985, S. 660.
- 13 Vgl. Kern und Schröder 1977, S. 28 ff.; Schanz 1972, S. 27; Poensgen und Hort 1983, S. 77 ff.
- 14 Kilger 1988, S. 287.
- 15 Brockhoff 1986, S. 530 ff. Der Hypothese einer dynamischen Beziehung zwischen F&E-Kosten und dem nachfolgenden Umsatz entspricht, daß der erwartete Umsatz eine maßgebliche Rolle unter den Größen spielt, an denen Unternehmen ihr F&E-Budget orientieren. Vgl. Schanz 1972, S. 85 ff.
- 16 Vgl. Kotler 1982, S. 522 ff.
- 17 Vgl. schon Seicht 1963, S. 697 ff.
- 18 Riebel 1982, S. 455.
- 19 Riebel 1982, S. 456; vgl. auch Hug und Weber 1980, S. 82 ff.
- 20 Kilger 1976, S. 36 ff.; Kilger 1988, S. 109 ff., S. 369 ff. und S. 518 ff.
- 21 Einen Schritt in diese Richtung geht der Vorschlag von Seicht zu einer dynamischen Stückkostenrechnung. Seicht 1986, S. 272 ff.
- 22 Zum Überblick vgl. Feichtinger und Hartl 1986.
- 23 Feichtinger und Hartl 1986, S. 3.
- 24 Feichtinger und Hartl 1986, S. 4 und S. 16 ff.
- 25 Feichtinger und Hartl 1986, S. 239 ff.
- 26 Luhmer 1975; Roski 1986.
- 27 Roski 1987, S. 539.
- 28 Vgl. Intriligator 1971, S. 358.
- 29 Dieser Fall wird hier verfolgt, um die Darstellung knapp und einfach zu halten. Zur Berücksichtigung von Umschaltzeitpunkten vor Erreichen des Ersatzzeitpunkts vgl. Küpper 1988a, S. 401 ff.
- 30 Hartl 1980, S. 29 ff.; Feichtinger und Hartl 1986, S. 47 ff.
- 31 Feichtinger und Hartl 1986, S. 3.
- 32 Schneider 1985, S. 55 ff.
- 33 Zur Entwicklung dieses Ansatzes vgl. Hotelling 1925, S. 340 ff.; Preinreich 1940, S. 13 ff.; Schneider, D. 1961, S. 50 ff.; Mahler 1976, S. 162 ff.; Swoboda 1979, S. 565 ff.; Luhmer 1980, S. 898 ff.; Kistner und Luhmer 1981, S. 165 ff.; Küpper 1984, S. 798 ff.; Küpper 1985a, S. 27 f.
- 34 Abschnitt B.II.2.
- 35 Mit diesem Vorschlag hat Luhmer einen Gedanken von Hotelling weitergeführt. Luhmer 1980, S. 898; Hotelling 1925, S. 352 f.
- 36 Diesen Weg wählen Kistner und Luhmer in einem weiteren neuen Beitrag. Kistner und Luhmer 1988, S. 67 ff.
- 37 Vgl. insbesondere Küpper 1984; Küpper 1985a; Schweitzer und Küpper 1986, S. 440 ff.
- 38 Luhmer 1980; Kistner und Luhmer 1981; Küpper 1984.
- 39 Küpper 1985b, S. 418.
- 40 Rieper 1986, S. 1231 ff.; Schramm 1987, S. 465 ff.
- 41 Küpper 1984, S. 804 ff.; Küpper 1985a, S. 36 ff.
- 42 Vgl. Schneider 1985, S. 390 und 401.
- 43 Küpper 1985b.
- 44 Vgl. z. B. Kilger 1988, S. 186 ff.
- 45 Küpper 1985a, S. 45; Kloock 1986, S. 294 ff.
- 46 Vgl. hierzu Mertens 1984; Mertens und Haun 1986.
- 47 Vgl. erste Ansätze bei Demski und Feltham 1976; Schneider 1984, S. 2521 ff.; Streitferdt 1983.

Literaturverzeichnis

- Bohr, K./Schwab, H.: Überlegungen zu einer Theorie der Kostenrechnung. In: ZfB, 54. Jg. (1984), S. 139–159.
- Brockhoff, K.: Die Produktivität der Forschung und Entwicklung eines Industrieunternehmens. In: ZfB, 56. Jg. (1986), S. 525–537.

- Dellmann, K.: Zum Stand der betriebswirtschaftlichen Theorie der Kostenrechnung. In: ZfB, 49. Jg. (1979), S. 319–332.
- Demski, J./Feltham, G. A.: Cost Determination: A Conceptual Approach. Ames/Iowa 1976.
- Fahr, V.: Ein Beitrag zur Berechnung der Kosten des Schleppereinsatzes – Empirische Ermittlung von Reparatur- und Betriebsstoffkosten. Landbauforschung Völkerrade. Sonderheft 34, 1976.
- Feichtinger, G./Hartl, R. F.: Optimale Kontrolle ökonomischer Prozesse. Berlin, New York 1986.
- Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. 1. Band: Die Produktion. 23. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York 1979.
- Hartl, R.: Optimale mehrdimensionale Steuerung ökonomischer Modelle mit konkaver Effizienz und Nutzenfunktion. Diss. TU Wien 1980.
- Holzer, H. P./Lück, W.: Verhaltenswissenschaft und Rechnungswesen. Entwicklungstendenzen des Behavioral Accounting in den USA. In: DBW, 38. Jg. (1978), S. 509–523.
- Hotelling, H.: A General Mathematical Theory of Depreciation. In: The Journal of the American Statistical Association, 20. Jg. (1925), S. 340–353.
- Höller, H.: Verhaltenswirkungen betrieblicher Planungs- und Kontrollsysteme. München 1978.
- Hug, W./Weber, J.: Zum Zeitbezug der Grundrechnung im entscheidungsorientierten Rechnungswesen. In: KRP, (1980), S. 81–92.
- Intriligator, M. D.: Mathematical Optimization and Economic Theory. Englewood Cliffs, N. J. 1971.
- Kern, W./Schröder, H.-H.: Forschung und Entwicklung in der Unternehmung. Reinbek 1977.
- Kilger, W.: Die Entstehung und Weiterentwicklung der Grenzplankostenrechnung als entscheidungsorientiertes System der Kostenrechnung. In: Neuere Entwicklungen in der Kostenrechnung, hrsg. von H. Jacob. Wiesbaden 1976, S. 10–39.
- Kilger, W.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung. 9. Aufl., Wiesbaden 1988.
- Kistner, K.-P./Luhmer, A.: Zur Ermittlung der Kosten der Betriebsmittel in der statischen Produktionstheorie. In: ZfB, 51. Jg. (1981), S. 165–180.
- Kistner, K.-P./Luhmer, A.: Ein dynamisches Modell des Betriebsmitteleinsatzes. In: ZfB, 58. Jg. (1988), S. 63–83.
- Kloock, J.: Perspektiven der Kostenrechnung aus investitionstheoretischer und anwendungsorientierter Sicht. In: Zukunftsaspekte der anwendungsorientierten Betriebswirtschaftslehre, hrsg. von E. Gaugler u. a. Stuttgart 1986, S. 289–302.
- Kotler, P.: Marketing-Management. Analyse, Planung und Kontrolle. Deutsche Übersetzung von H. Reber. 4. Aufl., Stuttgart 1982.
- Küpper, H.-U.: Interdependenzen zwischen Produktionstheorie und der Organisation des Produktionsprozesses. Berlin 1980.
- Küpper, H.-U.: Kosten- und entscheidungstheoretische Ansatzpunkte zur Behandlung des Fixkostenproblems in der Kostenrechnung. In: ZfbF, 36. Jg. (1984), S. 794–811.
- Küpper, H.-U.: Investitionstheoretische Fundierung der Kostenrechnung. In: ZfbF, 37. Jg. (1985), S. 26–46.
- Küpper, H.-U.: Investitionstheoretischer Ansatz einer integrierten betrieblichen Planungsrechnung. In: Information und Wirtschaftlichkeit, hrsg. von W. Ballwieser und K.-H. Berger. Wiesbaden 1985, S. 405–432.
- Küpper, H.-U.: Investitionstheoretische versus kontrolltheoretische Abschreibung: Alternative oder gleichartige Konzepte einer entscheidungsorientierten Kostenrechnung? In: ZfB, 58. Jg. (1988), S. 397–415.
- Küpper, H.-U.: Entwicklungslinien der Kostenrechnung in Dienstleistungsunternehmen. In: Grenzplankostenrechnung. Stand und aktuelle Probleme, hrsg. von A.-W. Scheer. Wiesbaden 1988, S. 53–82.
- Luhmer, A.: Maschinelle Produktionsprozesse. Ein Ansatz dynamischer Produktions- und Kostentheorie. Opladen 1975.
- Luhmer, A.: Fixe und variable Abschreibungskosten und optimale Investitionsdauer – Zu einem Aufsatz von Peter Swoboda –. In: ZfB, 50. Jg. (1980), S. 897–903.
- Macharzina, K.: Verhaltenswissenschaft und Rechnungswesen. In: HWR, hrsg. von E. Kosiol, K. Chmielewicz und M. Schweitzer. 2. Aufl., Stuttgart 1981, Sp. 1635–1642.
- Mahlert, H.: Die Abschreibungen in der entscheidungsorientierten Kostenrechnung. Köln, Opladen 1976.
- Männel, W.: Entwicklungstendenzen entscheidungsorientierter Kostenrechnungskonzepte. In: WISU, 17. Jg. (1988), S. 139–145.

- Mann, G./Pugell, B.: Die Problematik der traditionellen Personalkostenrechnung. In: DBW, 45. Jg. (1985), S. 657–665.
- Meffert, H.: Betriebswirtschaftliche Kosteninformationen. Ein Beitrag zur Theorie der Kostenrechnung. Wiesbaden 1968.
- Menrad, S.: Rechnungswesen. Göttingen 1978.
- Mertens, P.: Einflüsse der EDV auf die Weiterentwicklung des betrieblichen Rechnungswesens. In: KRP (1984), S. 87–93.
- Mertens, P./Haun, P.: Erfahrungen mit einem Prototyp des daten- und methodenbankgestützten Rechnungswesens. In: 7. Saarbrücker Arbeitstagung 1986. Rechnungswesen und EDV, hrsg. von W. Kilger und A.-W. Scheer. Heidelberg 1986, S. 93–111.
- Plinke, W.: Erlösplanung im industriellen Anlagengeschäft. Wiesbaden 1985.
- Poensgen, O. H./Hort, H.: F&E-Aufwand, Firmensituation und Firmenerfolg. In: ZfbF, 35. Jg. (1983), S. 73–93.
- Preinreich, G. A. D.: The Economic Life of Industrial Equipment. In: Econometrica, 8. Jg. (1940), S. 12–44.
- Riebel, P.: Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung. 4. Aufl., Wiesbaden 1982.
- Rieper, B.: Die Bestellmengenrechnung als Investitions- und Finanzierungsproblem. In: ZfB, 56. Jg. (1986), S. 1230–1255.
- Roski, R.: Einsatz von Aggregaten – Modellierung und Planung. Berlin 1986.
- Roski, R.: Planungsrelevante Aggregatskosten. In: ZfB, 57. Jg. (1987), S. 526–545.
- Schanz, G.: Kriterien zur Bestimmung der Größe des Forschungsbudgets in Unternehmungen der Industriegruppe Elektronik – eine empirische Untersuchung –. In: ZfbF, 24. Jg. (1972), S. 81–90.
- Schneider, D.: Die wirtschaftliche Nutzungsdauer von Anlagegütern als Bestimmungsgrund der Abschreibungen. Opladen 1961.
- Schneider, D.: Geschichte betriebswirtschaftlicher Theorie. 1. Aufl., München, Wien 1981.
- Schneider, D.: Entscheidungsrelevante fixe Kosten, Abschreibungen und Zinsen zur Substanzerhaltung. In: Der Betrieb, 37. Jg. (1984), S. 2521–2528.
- Schneider, D.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 2. Aufl. der »Geschichte betriebswirtschaftlicher Theorie«. München, Wien 1985.
- Schramm, K.: Über die Kapitalwertfunktion des klassischen Losgrößenmodells. In: ZfB, 57. Jg. (1987), S. 465–482.
- Schweitzer, M.: Grundzüge einer Theorie der Kostenrechnung. Arbeitsbericht Nr. 17, Tübingen 1980.
- Schweitzer, M./Küpper, H.-U.: Produktions- und Kostentheorie der Unternehmung. Reinbek 1974.
- Schweitzer, M./Küpper, H.-U.: Systeme der Kostenrechnung. 4. Aufl., Landsberg 1986.
- Seicht, G.: Die stufenweise Grenzkostenrechnung. Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Deckungsbeitragsrechnung. In: ZfB, 33. Jg. (1963), S. 693–709.
- Seicht, G.: Moderne Kosten- und Leistungsrechnung. 5. Aufl., Wien 1986.
- Streitferdt, L.: Entscheidungsregeln zur Abweichungsauswertung. Würzburg 1983.
- Swoboda, P.: Die Ableitung variabler Abschreibungskosten aus Modellen zur Optimierung der Investitionsdauer. In: ZfB, 49. Jg. (1979), S. 565–580.
- Thämert, W.: Untersuchungen zur Kalkulation von Instandhaltungskosten landtechnischer Arbeitsmittel unter besonderer Berücksichtigung von Traktoren. Diss. Halle-Wittenberg 1976.
- Wendel, H.: Methodischer Beitrag zur Ermittlung der Reparaturkosten und zur Gesamtkalkulation landwirtschaftlicher Maschinen, dargestellt am Beispiel von Melkanlagen. Diss. München 1983.