

# ZfB

---

# ZEITSCHRIFT FÜR

---

# BETRIEBSWIRTSCHAFT

---

Herausgeber:

Horst Albach  
Hans E. Büschgen  
Karl-Heinz Forster  
Edmund Heinen  
Herbert Henzler  
Alfred Herrhausen  
Herbert Jacob  
Anton Peisl  
Hermann Sabel  
Helmut Sihler

**58. Jahrgang**  
**1988**

**GABLER**

Best.-Nr. 126/89048

## Übersicht

Heft 1, Januar 1988 . . . . .	Seiten	1– 226
Heft 2, Februar 1988 . . . . .	Seiten	227– 342
Heft 3, März 1988 . . . . .	Seiten	343– 448
Heft 4, April 1988 . . . . .	Seiten	449– 550
Heft 5/6, Mai/Juni 1988 . . . . .	Seiten	551– 656
Heft 7, Juli 1988 . . . . .	Seiten	657– 778
Heft 8, August 1988 . . . . .	Seiten	779– 894
Heft 9, September 1988 . . . . .	Seiten	895–1006
Heft 10, Oktober 1988 . . . . .	Seiten	1007–1138
Heft 11, November 1988 . . . . .	Seiten	1139–1280
Heft 12, Dezember 1988 . . . . .	Seiten	1281–1404

# Inhaltsverzeichnis

## I. Aufsätze

<i>Adam, Dietrich</i> : Die Eignung der belastungsorientierten Auftragsfreigabe für die Steuerung von Fertigungsprozessen mit diskontinuierlichem Materialfluß . . . . .	98
<i>Albach, Horst</i> : Praxisorientierte Unternehmenstheorie und theoriegeleitete Unternehmenspraxis . . . . .	630
* <i>Albach, Horst</i> : Kosten, Transaktionen und externe Effekte im betrieblichen Rechnungswesen . . . . .	1143
* <i>Bauer, Hans H.</i> : Marktstagnation als Herausforderung für das Marketing . . . . .	1052
<i>Betge, Peter</i> : Planung und Kontrolle von Betriebsmittelkosten . . . . .	1259
<i>Blaesius, Stefan</i> : Zur Rentabilität von Lebensversicherungen . . . . .	708
<i>Bloech, Jürgen</i> : Werkstoffpreise und Gewinnfunktionen . . . . .	84
<i>Böckle, Franz</i> : Verlangen Wirtschaft und Technik eine neue Ethik? . . . . .	898
<i>Bohr, Kurt</i> : Zum Verhältnis von klassischer Investitions- und entscheidungsorientierter Kostenrechnung . . . . .	1171
<i>Brockhoff, Klaus</i> : Die Bewährung von Gutenbergs Preis-Absatz-Funktion im Zigarettenmarkt . . . . .	828
<i>Brucker, Peter</i> : Die Planung des Fertigungsablaufs mit Methoden der algorithmischen Geometrie . . . . .	51
<i>Bühner, Rolf</i> : Kapitalmarktbeurteilung von Technologiestrategie . . . . .	1323
<i>Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen</i> : Expertensysteme zur Jahresabschlußanalyse für mittlere und kleine Unternehmen . . . . .	229
<i>Deiss, Gert; Heymann, Martin</i> : Die Investition in Bürokommunikation – Wesen und Wege einer Rechtfertigung . . . . .	1072
<i>Delfmann, Werner</i> : Zum Problem der Verfahrenswahl bei Nachfrageungewißheit im Mehrproduktunternehmen . . . . .	127
<i>Dierkes, Meinolf</i> : Unternehmenskultur und Unternehmensführung . . . . .	554
<i>Dietz, Jobst-Walter</i> : Vgl. Roski, Reinhold; Dietz, Jobst-Walter.	
<i>Dirrheimer, Manfred J.</i> : Wettbewerbsdynamik in der Lebensversicherung . . . . .	683
<i>Dräger, Uwe</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	
<i>Eggerstedt, Harald</i> : Über Regulierung und Deregulierung von Versicherungsmärkten – eine Replik . . . . .	704
<i>Fandel, Günter; Reese, Joachim</i> : Kostenminimale Kraftwerksteuerung in einem Industriebetrieb . . . . .	137
<i>Feichtinger, Gustav; Kistner, Klaus-Peter; Luhmer, Alfred</i> : Ein dynamisches Modell des Intensitätssplittings . . . . .	1242
<i>Finsinger, Jörg</i> : Zur Deregulierung von Versicherungsmärkten . . . . .	698
<i>Fleischmann, Bernhard</i> : Operations Research-Modelle und -Verfahren in der Produktionsplanung . . . . .	347

<i>Forster, Karl-Heinz</i> : Aufsichtsrat und Abschlußprüfung . . . . .	783
<i>Franko, Günter</i> : Debt-Equity Swaps aus finanzierungstheoretischer Perspektive . . . . .	187
<i>Frick, Bernd</i> : Vgl. Sadowski, Dieter; Frick, Bernd; Stengelhofen, Theo.	
<i>Fritsch, Klaus</i> : Trends der Bürokommunikation . . . . .	267
<i>Geiß, Manfred</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	
<i>Hasselberg, Frank</i> : Vgl. Steinmann, Horst; Hasselberg, Frank.	
<i>Henzler, Herbert</i> : Von der strategischen Planung zur strategischen Führung: Versuch einer Positionsbestimmung . . . . .	1286
<i>Herzig, Norbert</i> : Bilanzrechtliche Ganzheitsbetrachtung und Rückstellung bei Dauerrechtsverhältnissen – dargestellt am Beispiel von Arbeitsverhältnissen . . . . .	212
<i>Heymann, Martin</i> : Vgl. Deiss, Gert; Heymann, Martin.	
<i>Ihde, Gösta B.</i> : Die relative Betriebstiefe als strategischer Erfolgsfaktor . . . . .	13
<i>Jacob, Adolf-Friedrich</i> : Preispolitik im internationalen Bankgeschäft . . . . .	981
<i>Kahl, Klaus-Dietrich</i> : Über die Verwendung von Finanzierungskennziffern . . . . .	252
<i>Kahle, Egbert</i> : Unternehmensführung und Unternehmenskultur . . . . .	1228
<i>Kistner, Klaus-Peter</i> : Vgl. Feichtinger, Gustav; Kistner, Klaus-Peter; Luhmer, Alfred.	
<i>Kistner, Klaus-Peter; Luhmer, Alfred</i> : Ein dynamisches Modell des Betriebsmitteleinsatzes . . . . .	63
<i>Kloock, Josef</i> : Erfolgskontrolle mit der differenziert-kumulativen Abweichungsanalyse . . . . .	423
<i>Kloock, Josef</i> : Erwiderng: Erfolgskontrolle unter ceteris-paribus Bedingungen . . . . .	1216
<i>Koch, Helmut</i> : Strategische Unternehmensplanung und Risiko . . . . .	1033
<i>Köhler, Richard</i> : Möglichkeiten zur Förderung der Produktinnovation in mittelständischen Unternehmen . . . . .	812
<i>Krug, Peter</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	
<i>Kucher, Eckhard</i> : Vgl. Simon, Hermann; Kucher, Eckhard.	
<i>Küpper, Hans-Ulrich</i> : Investitionstheoretische vs. kontrolltheoretische Abschreibung . . . . .	397
<i>Landes, Thomas</i> : Vgl. Loistl, Otto; Landes, Thomas.	
<i>Laufenberg, Jürgen von</i> : Produktmengenänderungen und anteilige Beschäftigungsabweichungen bei nicht ausgelasteten Anlagen . . . . .	416
<i>Laux, Helmut</i> : Grundprobleme der Ermittlung optimaler erfolgsabhängiger Anreizsysteme . . . . .	24
<i>Laux, Helmut</i> : Optimale Prämienfunktionen bei Informationsasymmetrie . . . . .	588
<i>Link, Jörg</i> : Erfolgskontrolle unter ceteris-paribus-Bedingungen . . . . .	1204
<i>Link, Jörg</i> : Entgegnung: Erfolgskontrolle unter ceteris-paribus-Bedingungen . . . . .	1222
<i>Loistl, Otto; Landes, Thomas</i> : Zur Berechnung des internen Zinssatzes unter Unsicherheit . . . . .	435
<i>Luhmer, Alfred</i> : Vgl. Feichtinger, Gustav; Kistner, Klaus-Peter; Luhmer, Alfred.	
<i>Luhmer, Alfred</i> : Vgl. Kistner, Klaus-Peter; Luhmer, Alfred.	
<i>Männel, Wolfgang</i> : Besonderheiten der internen Rechnungslegung öffentlicher Unternehmen und Verwaltungen . . . . .	839
<i>Mertens, Peter</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	

<i>Michel, Kay</i> : Vgl. Specht, Günter; Michel, Kay.	
<i>Müller-Manzke, Ulrich</i> : Optimale Bestellmenge und Mengenrabatt – Erwiderung zu den Anmerkungen von Horst Glaser . . . . .	724
<i>Peisl, Anton</i> : Dezentralisierung der Informationstechnik – Herausforderung für das Management . . . . .	454
<i>Purnhagen, Jürgen</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	
<i>Purtschert, Robert</i> : Möglichkeiten und Grenzen der Gemeinschaftswerbung . . . . .	521
<i>Rauh, Norbert</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	
<i>Reese, Joachim</i> : Vgl. Fandel, Günter; Reese, Joachim.	
<i>Reuter, Edzard</i> : Analyse von Weltabschlüssen nach Bilanzrichtlinien-Gesetz . . . . .	285
✓ <i>Römer, Elisabeth M.</i> : Konkurrenzforschung – Informationsgrundlage der Wettbewerbsstrategie . . . . .	481
<i>Roski, Reinhold; Dietz, Jobst-Walter</i> : Innovationsmanagement und Diskontinuitäten . . . . .	927
<i>Sadowski, Dieter; Frick, Bernd; Stengelhofen, Theo</i> : Wer beschäftigt Schwerbehinderte? . . . . .	37
<i>Scheer, August-Wilhelm</i> : Unternehmensdatenmodell (UDM) als Grundlage integrierter Informationssysteme . . . . .	1091
<i>Schmidt, Reinhard H. u.a.</i> : Underpricing bei deutschen Erstemissionen 1984/85 . . . . .	1193
<i>Schneider, Dieter</i> : Grundsätze anreizverträglicher innerbetrieblicher Erfolgsrechnung zur Steuerung und Kontrolle von Fertigungs- und Vertriebsentscheidungen . . . . .	1181
<i>Schneider, Dieter</i> : Reformvorschläge zu einer anreizverträglichen Wirtschaftsrechnung bei mehrperiodiger Lieferung und Leistung . . . . .	1371
<i>Schüler, Wolfgang</i> : Der Erfolg in der Lebensversicherung: Entstehung, Darstellung und Beurteilung . . . . .	201
✓ <i>Schwalbach, Joachim</i> : Marktanteil und Unternehmensgewinn . . . . .	535
<i>Simon, Hermann; Kucher, Eckhard</i> : Die Bestimmung empirischer Preisabsatzfunktionen – Methoden, Befunde, Erfahrungen . . . . .	171
✓ <i>Simon, Hermann</i> : Management strategischer Wettbewerbsvorteile . . . . .	461
<i>Specht, Günter; Michel, Kay</i> : Integrierte Technologie- und Marktplanung mit Innovationsportfolios . . . . .	502
<i>Spindler, Hans-Joachim</i> : Risiko- und Renditeeffekte der Diversifikation in Konjunkturkrisen . . . . .	858
<i>Spremann, Klaus</i> : Zehn Jahre Wirtschaftsmathematik in Ulm . . . . .	324
<i>Spremann, Klaus</i> : Reputation, Garantie, Information . . . . .	613
<i>Staehe, Wolfgang H.</i> : Human Resource Management (HRM) . . . . .	576
<i>Standop, Dirk</i> : Intensitätsmäßige Anpassungen in Absatzkalkülen bei unsicherer Nachfrage . . . . .	116
<i>Steiner, Peter</i> : Wertgrenzen bei geschützten Kaufoptionen . . . . .	373
✓ <i>Steinmann, Horst; Hasselberg, Frank</i> : Der strategische Managementprozeß – Vorüberlegungen für eine Neuorientierung . . . . .	1308
<i>Stengelhofen, Theo</i> : Vgl. Sadowski, Dieter; Frick, Bernd; Stengelhofen, Theo.	

<i>Switalski, Marion</i> : Hierarchische Produktionsplanung und Aggregation . . . . .	381
<i>Sznajder, Andrzej</i> : Bedingungen der Gründung von Joint Ventures und ihre Entwicklung in den osteuropäischen Ländern . . . . .	304
<i>Tempelmeier, Horst</i> : Kapazitätsplanung für flexible Fertigungssysteme . . . . .	963
<i>Ullmann, Arie H. A.</i> : „Lohnt“ sich soziale Verantwortung? . . . . .	908
<i>Vellmann, Karlheinz</i> : Herstellungskosten-Controlling – eine praxisorientierte Darstellung . . . . .	1340
<i>Werder, Axel v.</i> : Produkthaftungs-Management US-amerikanischer Großunternehmen . . . . .	1010
<i>Wiendahl, Hans-Peter</i> : Probleme der belastungsorientierten Auftragsfreigabe – eine Erwiderung . . . . .	1224
<i>Witt, Frank-Jürgen</i> : Die Typologisierung unternehmensinterner Leistungen . . . . .	660
<i>Wittmann, Stefan</i> : Vgl. Büttner, Ulrich; Dräger, Uwe; Geiß, Manfred; Mertens, Peter; Krug, Peter; Rauh, Norbert; Wittmann, Stefan; Purnhagen, Jürgen.	
<i>Wolf, Jochen</i> : Zur Integration vager Größen in LP-Ansätzen . . . . .	952
<i>Zwehl, Wolfgang von</i> : Die Kalkulation kommunaler Benutzungsgebühren in betriebswirtschaftlicher Sicht . . . . .	155

## II. Besprechungsdienst

<i>Albach, Horst; Hunsdiek, Detlev; Kokalj, Ljuba</i> : Finanzierung mit Risikokapital (Drukarczyk) . . . . .	1115
<i>Arning, Andreas</i> : Die wirtschaftliche Bewertung der Zentrenfertigung (Wildemann) . . . . .	730
<i>Bock, Jürgen</i> : Die innerbetriebliche Diffusion neuer Technologien (Schmalen) . . . . .	731
<i>Bruhn, Manfred</i> : Sponsoring (Liebig) . . . . .	733
<i>Child, John; Bate, Paul (Hrsg.)</i> : Organization of Innovation, East-West Perspectives (de Pay) . . . . .	734
<i>Clarke, Darral G.</i> : Marketing Analysis and Decision Making (Hanslik) . . . . .	736
<i>Dose, Nicolai; Drexler, Alexander (Hrsg.)</i> : Technologieparks (Tengler) . . . . .	1118
<i>Eberspächer, Helmut (Hrsg.)</i> : Mahnung und Verpflichtung – Hanns Martin Schleyer (Albach/Reuter) . . . . .	1121
<i>Eiff, Wilfried von</i> : Kompendium des Krankenhauswesens (Böcker) . . . . .	1125
<i>Eiselt, H.-A.; Pederzoli, G.; Sandblohm, C.-L.</i> : Continuous Optimization Models (Dyckhoff) . . . . .	876
<i>Elfen, Ralph; Klaile, Beatrice</i> : Unternehmensberatung – Angebot, Nachfrage, Zusammenarbeit (Guntram) . . . . .	1128
<i>Fisch, Rudolf; Daniel, Hans-Dieter (Hrsg.)</i> : Messung und Förderung von Forschungsleistung (Krull) . . . . .	330
<i>Frackmann, Edgar</i> : Selbststeuerung im Hochschulbereich (Backes-Gellner) . . . . .	1130
<i>Gal, Tomas (Hrsg.)</i> : Grundlagen des Operations Research, Band 1 und Band 2 (von Randow) . . . . .	738
<i>Gerum, Elmar; Steinmann, Horst; Fees, Werner</i> : Der mitbestimmte Aufsichtsrat (Kuhn) . . . . .	997
<i>Goldschmidt, Thomas</i> : Öffentliche Kredithilfen im Rahmen der Mittelstands- und Regionalpolitik in Baden-Württemberg (Kokalj) . . . . .	740

<i>Hackmann, Annette</i> : Unternehmensbewertung und Rechtsprechung (Ballwieser) . . . . .	741
<i>Hansen, Hans Robert u.a. (Hrsg.)</i> : Lexikon der Wirtschaftsinformatik (Uhrig) . . . . .	331
<i>Hildebrandt, E.; Seltz, R. (Hrsg.)</i> : Managementstrategien und Kontrolle (Sydow) . . . . .	877
<i>Hofbauer, Max; Kupsch, Peter (Hrsg.)</i> : Bonner Handbuch der Rechnungslegung (Winterhagen) . . . . .	879
<i>Hüfner, Klaus; Hummel, Thomas; Rau, Einhard</i> : Forschungsproduktivität in den Wirt- schaftswissenschaften (Hagen) . . . . .	743
<i>Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland</i> : Beiträge zur Reform des Insolvenzrechts (Lauer) . . . . .	1273
<i>Kay, Michel</i> : Technologie im Strategischen Management (Kreikebaum) . . . . .	754
<i>Kornhardt, Ulrich</i> : Entwicklungstendenzen im Konsumgüterhandwerk (Neubauer) . . . . .	744
<i>Kramer Friedhelm</i> : Innovative Produktpolitik (de Pay) . . . . .	1387
<i>Kreilkamp, Edgar</i> : Strategisches Management und Marketing (Hinterhuber) . . . . .	746
<i>Krumnow, Jürgen; Metz, Matthias (Hrsg.)</i> : Rechnungswesen im Dienste der Bankpolitik (Windmüller) . . . . .	747
<i>Landsberg, Georg von; Mayer, Elmar</i> : Berufsbild des Controllers (Fischer) . . . . .	1133
<i>Laux, Helmut; Liermann, Felix</i> : Grundfragen der Erfolgskontrolle (Bertsch) . . . . .	749
<i>Leupold, Jürg</i> : Management Development: Wirksame Maßnahmen zur systematischen Ent- wicklung und Förderung von Führungs- und Nachwuchsführungskräften (Schwuchow) . . . . .	1388
<i>Meijboom, Bert R.</i> : Planning in Decentralized Firms (Schwalbach) . . . . .	1389
<i>Meissner, Hans G.</i> : Strategisches Internationales Marketing (Kucher) . . . . .	752
<i>Meyer, Margit</i> : Die Beurteilung von Länderrisiken der internationalen Unternehmung (Tümpen) . . . . .	881
<i>Neudecker, Manfred</i> : Die innerbetriebliche Führungskräfte-schulung (Backes-Gellner) . . . . .	882
<i>Pohl, Hans (Hrsg.)</i> : Kommunale Unternehmen (Lüder) . . . . .	755
<i>Preuss, Eva</i> : Die Frau als Manager (Brinkmann) . . . . .	758
<i>Roski, Reinhold</i> : Einsatz von Aggregaten (Kistner) . . . . .	762
<i>Rußland, Rita; Plogstedt, Sibylle</i> : Sucht – Alkohol und Medikamente in der Arbeitswelt (Mohr) . . . . .	440
<i>Scharfenkamp, Norbert</i> : Organisatorische Gestaltung und wirtschaftlicher Erfolg (Weimer) . . . . .	756
<i>Scheer, August-Wilhelm</i> : Computer Integrated Manufacturing (Wildemann) . . . . .	335
<i>Scheer, August-Wilhelm (Hrsg.)</i> : Rechnungswesen und EDV (Weber) . . . . .	999
<i>Seidel, Eberhard; Jung, Rüdiger H.; Redel, Wolfgang</i> : Führungsstil und Führungsorganisa- tion (Stein) . . . . .	1392
<i>Skaupy, Walter</i> : Franchising (Clemens) . . . . .	332
<i>Störk, Michael</i> : Partizipation und Innovationspolitik (FitzRoy) . . . . .	764
<i>Süchting, Joachim; Hooven, Eckart van (Hrsg.)</i> : Handbuch des Bankmarketing (Albach) . . . . .	767
<i>Takamiya, Susumu</i> : Moderne Betriebswirtschaftslehre und Organisationstheorie (Springer) . . . . .	1134
<i>Thom, Norbert</i> : Personalentwicklung als Instrument der Unternehmensführung (Gebert) . . . . .	337
<i>Trommsdorff, Volker (Hrsg.)</i> : Handelsforschung 1987 (Heddrich) . . . . .	1000

<i>Tümpen, Marianne M.</i> : Strategische Frühwarnsysteme für politische Auslandsrisiken (Hahn) . . . . .	765
<i>Walldorf, Erwin Georg</i> : Theorie und Praxis des Auslandsgeschäftes (Marzen) . . . . .	1395
<i>Welzel, Otmar</i> : Möglichkeiten und Grenzen der stochastischen Break-Even-Analyse als Grundlage von Entscheidungsverfahren (Kloock) . . . . .	1396
<i>Wildemann, Horst</i> : Investitionsplanung und Wirtschaftlichkeitsrechnung für flexible Fertigungssysteme (FFS) (Zäpfel) . . . . .	770
<i>Wu, Yuan-Li</i> : Auf dem Weg zur Industrienation (Spremann) . . . . .	771
<i>Zapotocky, Stefan (Hrsg.)</i> : Portfolio-Management (Rudolph) . . . . .	773

### III. Nachrichten

Klaus Ambrosi 891 – Bernhard Bellinger 444 – Hans Corsten 1278 – Heinz von Deelen 1004 – Werner Delfmann 1005 – Harald Dyckhoff 891 – Hans Joachim Engeleiter 1279 – Joachim Fischer 1278 – Eduard Gaugler 891, 1403 – Horst Glaser 1278 – Hans-Otto Günther 1004 – Jaakko Honko 1004, 1403 – Karl Inderfurth 891 – Bernd Kaluza 891 – Gerhard Knolmayer 1403 – Hans Krasensky 1004 – Herbert Kubicek 1278 – Klaus Kuhn 345 – Christoph Lange 550 – H. Laux 891 – Klaus Macharzina 891 – Winfried Matthes 444 – Joachim Nedereichholz 444 – Professor Dr. Arnold Picot 656, 891 – Erich Potthoff 1004 – Huugo Raninen 226 – Paul Riebel 1004, 1278 – Hans Ruchti 550 – Franz Schober 444 – Joachim Schwalbach 445 – Klaus Serfling 1278 – Theodor Siegel 1278 – Hermann Simon 891, 1136 – Waldemar Wittmann 1136 – Hans-Jürgen Wurl 1004.

## Stichwortregister

- 7-S-Modell 1299  
 Ablaufsteuerung 359  
 Abnutzungsverläufe 1262  
 Absatzmodell für innovative Technologien 940  
 Abschlußprüfung 789  
 Abschreibung, kontrolltheoretische 397  
 Abschreibungen, kalkulatorische 161  
 Abweichungsanalyse 423, 1217, 1218  
 Abweichungsanalyse, differenziert-kumulative 431  
 Abweichungsanalyse, Ist-Ist- 1205  
 Abweichungsanalyse, kumulative 429  
 Abweichungsanalyse, Plan-Ist- 1205  
 Abweichungsanalyse, symmetrische 428  
 Adressaten 247  
 Agent 614  
 Aggregate, Einsatz von 762  
 Aggregation 355, 383  
 Aktien, historische amerikanische 654  
 Aktionärsrisiko 859  
 Aktionärsstruktur, Entwicklung der 1274  
 Alkohol 440  
 Anlagenabnutzung 68  
 Anlagenkosten 398  
 Anlagenwagnis 166  
 Anpassung, intensitätsmäßige 116  
 Anpassung, zeitliche 74  
 Anpassungsformen 1242  
 Anreizsysteme, erfolgsabhängige 24  
 Anreizverträgliche innerbetriebliche Erfolgsrechnung 1181  
 Anreizverträgliche Wirtschaftsrechnung, Grundsätze 1188  
 Anschaffungswertprinzip 289  
 Arbeitsverhältnisse 213  
 Aufsichtsrat 789, 997  
 Auftragsfreigabe, belastungsorientierte 98, 1224  
 Aufwendungen, periodenfremde 292  
 Ausbeutekoeffizienten 143  
 Auslandsgeschäfte 1395  
  
**Bankbetrieb** 1277  
 Bankgeschäft, internationales 981  
 Bankmarketing 767  
 Bankpolitik 747  
 Benutzermodell 232  
 Benutzungsgebühren, kommunale 155  
 Berlin 889  
 Berner Konvention 648  
  
 Beschäftigungsabweichungen 416  
 Bestellmenge, optimale 724  
 Betriebliches Rechnungswesen 1143  
 Betriebsmitteleinsatz 63  
 Betriebsmitteleinsatz, Dynamik 66  
 Betriebsmittelkosten, Planung und Kontrolle 1259  
 Betriebsmittelzerlegung 1261  
 Betriebstiefe 13  
 Betriebsvermögen 889  
 Betriebswirtschaftslehre 1134  
 Bewegungsbilanz 255  
 Bewertung im Konzernabschluß 296  
 Bilanzanalyse, empirische 252  
 Bilanzrichtlinien-Gesetz 285  
 Bildschirm-Symbole 269  
 BILEX 239  
 Bosse 885  
 Branchenanalyse 232  
 Bürokommunikation 267, 1072  
 Bürokommunikation, Investition 1078  
 Bürokommunikation, Nutzungspotentiale 1073, 1075  
 Bürokommunikation, Risiken 1076  
 Buy Out 927  
  
 CANQ-Verfahren 963  
 Cash Flow 291, 442  
 Ceteris-paribus-Bedingungen 1204, 1216, 1222  
 Chefs 889  
 Chip-Architektur 274  
 CIM (Computer-Integrated Manufacturing) 335  
 Clusteranalyse 660  
 Computer-Integrated Manufacturing (CIM) 352  
 Conjoint Measurement 178  
 Controller, Berufsbild 1133  
 Controlling 442, 443  
 Cultura Empresarial 887  
  
**Datenbeschaffung** 493  
 DATEV 248  
 Dauerrechtsverhältnis 212  
 Debt-Equity Swaps 187  
 Decentralized Firms 1389  
 Decision Making 736  
 Deckungsbeitragsabweichung 424  
 Deckungsrückstellung 210  
 Dekomposition 355  
 Delphi-Methode 177  
 Deregulierung 698

- Dezentralisierung 454  
 Dienstleistungen, innerbetriebliche 660  
 Dienstleistungstypen, innerbetriebliche 672  
 Differenzierung 463  
 Diffusion neuer Technologien 731  
 Direktinvestitionen in Polen 308  
 Diskontinuitäten 927  
 Diversifikation 858  
 Diversifikationsstrategien 869  
 Dreieck, strategisches 464  
 Drohende Verluste 218  
 Durchlaufdiagramm 101  
 Durchsetzung von Entwicklungen 936  
 DVFA-Ermittlungsschema 290  
 Dynamische Preispolitik 1276
- Effekte, externe 1143  
 Einheitstheorie 287  
 Einkommensteuer 651  
 Emissionsmarkt, Signale 1200  
 Energieflußbild 141  
 Entity-Relationship-Modell (ERM) 1091, 1096  
 Equity-Bilanzierung 288  
 Erfahrungskurve 1289  
 Erfolg-Aktivität-Zusammenhang 607  
 Erfolgsfaktor, strategischer 13  
 Erfolgsindikatoren 289  
 Erfolgskontrolle 423, 749, 1204, 1216, 1222  
 Erfolgsquellenanalyse 292  
 Ergebnis nach DVFA 290  
 Erstmissionen 1193  
 Ethik, neue 898  
 Ethik und Unternehmensführung 1398  
 Executive Policy 888  
 Expertenbefragung 176  
 Expertensysteme 229  
 Externe Effekte 191, 1143
- Fertigungsablauf 51  
 Fertigungs- und Vertriebsentscheidungen 1181  
 Filialbetrieb 649  
 Finanzierungskennziffern 252  
 Finanzinnovationen 987  
 Finanzkonzerne, internationale 990  
 FINEX 241  
 Flexible Fertigungssysteme (FFS) 770, 963  
 Fonds-Kapitalflußrechnung 298  
 Forschungsleistung 330  
 Forschungsproduktivität 330, 743  
 Forschungs- und Entwicklungsaufwand 295  
 Forschung und Entwicklung 929, 1401  
 Franchising 332  
 Frau als Manager 758  
 Frühwarnsysteme 765
- Führung 2000 650  
 Führungsgrundsätze 564  
 Führungskräfte-schulung, innerbetriebliche 882  
 Führungsorganisation 1392  
 Führungsstil 1392  
 Funktionskontrolle 901  
 ↻ Fuzzy-Modell 952
- Garantie 613, 620  
 Gefährlichkeitsindikator 489  
 Gemeinschaftswerbung 521  
 Geometrie, algorithmische 51  
 Gesamtkostenverfahren 294  
 Gesamtunternehmensmodell 1095  
 Geschäfte von morgen 1400  
 Geschäftsfeldplanung, strategische 516  
 Gesellschaftliche Verantwortung 909  
 Gewährleistungswagnis 166  
 Gewinnermittlung 654  
 Gewinnmaximierung 1033  
 Grenzplankostenrechnung 886  
 Grobsimulation 971  
 Grundsatz der Einheitlichkeit von Bilanzierungen 296  
 Gutenberg-Nachfragefunktion 829  
 Gutenberg-Preis-Absatz-Funktion 828  
 GUVEX 238
- Haftungskapital 255  
 Handelsforschung 1000  
 Herausforderung, japanische 576  
 Herstellkosten, Standard 1 – und Standard 2 1343  
 Herstellkosten-Controlling 1340  
 Herstellkosten-Controlling, Abweichungs-Informationen 1355  
 Herstellkosten-Controlling, aktionsorientiertes 1367  
 Herstellkosten-Controlling, analytische Produktkalkulation 1350  
 Herstellkosten-Controlling, analytische Stellenkostenplanung 1347  
 Herstellkosten-Controlling, entscheidungsorientiertes 1362  
 Herstellkosten-Controlling, fabrikate Deckungsbeitragsrechnung 1354  
 Herstellkosten-Controlling, organisatorische Einbindung 1368  
 Herstellkosten-Controlling, Schwachstellen-Analyse 1359  
 Herstellkosten-Controlling, System-Komponenten 1345  
 Herstellungskosten 294  
 Heuristische Verfahren 358  
 Hierarchische Produktionsplanung 361, 381

- Hochschulbereich, Selbststeuerung 1130  
 Hochschulforschung 330  
 Hopf-Verzweigung 1255  
 HRM-Konzeption 582  
 Human Resource Management 576  
 Human Resources Portfolio 583
- Imparitätische Behandlung von Ermessensentscheidungen, interner Grundsatz 1382  
 Industrienation 771  
 Industriespionage 494  
 Industriestrukturmodelle 1293  
 Information 613, 621  
 Information, asymmetrische 588  
 Information, vollkommene 614  
 Informationsasymmetrie 588  
 Informationsbedarf 481  
 Informationsdarstellung 243  
 Informationstechnik 454  
 Innovation 339  
 Innovationsfeldattraktivität 508  
 Innovationsfelder 507  
 Innovationsfeldstärke, relative 511  
 Innovationsmanagement 927  
 Innovationspolitik, Partizipation 764  
 Innovations-Portfolios 502, 927  
 Innovationsprozesse, Organisation 1165  
 Innovationsschub 1052  
 Innovative Produktpolitik 1387  
 Insolvenzrecht 1273  
 Instandhaltung 68  
 Integration, very large seate 651  
 Integrierte Informationssysteme 1091, 1112  
 Intensitätssplitting, dynamisches Modell 1242  
 Intensitätssplitting, kontrolltheoretisches Modell 1245  
 Interdependenzprobleme 1176  
 International banking 981  
 Internationales Marketing, strategisches 752  
 Internationale Unternehmung 881  
 Internationalisierung 463  
 Interner Zinssatz 435  
 Investitionsplanung, strategische 653  
 Investitionsquote, optimale 257  
 IT-Technik 457
- Jahresabschlußanalyse 229  
 Jahresabschlußprüfung 886  
 Japanische Herausforderung 576  
 Job-Shop-Scheduling-Problem 57  
 Joint Ventures 304  
 Joint Ventures in sozialistischen Ländern 305  
 Just-in-time-Konzept 653  
 Just-in-time-Produktion (JIT) 351
- Kalkulationsvorschriften 157  
 Kalkulatorische Abschreibungen 161  
 Kalkulatorische Zinsen 164  
 Kapazitätsplanung 963  
 Kapitalflußrechnung 252  
 Kapitalkonsolidierung, angelsächsische 287  
 Kapitalmarkt, internationaler 193  
 Kapitalmarktbeurteilung 1323  
 Katastrophentheorie 927  
 Käufer, Weg zum 651  
 Kaufoption 373  
 Kaufoption, Wertgrenzen 376  
 Kilger, Wolfgang 630  
 Kleinindustrie, polnische 313  
 Know-how 462  
 kombinierte Abweichungen 1211  
 Kommunale Unternehmen 755  
 Kommunale Wirtschaftsförderung 887  
 Konfiguration 963  
 Konjunkturkrisen 858  
 Konkurrenzdaten 491  
 Konkurrenzforschung 481  
 Konkurrenzinformation 467  
 Konkurrenz-Informationssystem, computer-gestütztes 484  
 Konkurrenzunternehmen, relevantes 489  
 Konsumgüterhandwerk 744  
 Kontrolle 877  
 Konzernabschlußanalyse 285  
 Konzern-Cash Flow 291  
 Konzern-Eigenkapital 297  
 Konzerntragslage 289  
 Kooperationsdesign 617  
 Koordinationskostenrechnung 1143, 1163  
 Kosten 1143  
 Kostenkurven, langfristige 129  
 Kostenrechnung, entscheidungsorientierte 397  
 Kostenrechnung, investitions- und entscheidungsorientierte 1171  
 Kostenrechnung, kommunale 159  
 Kostenverbrauchsfunktionen 73  
 Kostenverursachung 1153  
 Kraftwerksteuerung, kostenminimale 137  
 Krankenhauswesen 1125  
 Kultur, Lernen von 559, 568  
 Kulturwandel 566  
 Kündigung, Schwerbehinderter 40  
 Kündigungsschutz 41
- Länderrisiken 881  
 Lebensversicherung 201, 683  
 Lebensversicherung, Markttransparenz 708  
 Lebensversicherung, Renditekennzahl 708  
 Lebensversicherung, Rentabilität 708

- Lebensversicherung, Wettbewerbsdynamik 683
- Leistungen, unternehmensinterne 660
- Liquidität 298
- Local Area Network (LAN) 279
- Losgrößenplanung 356
- LP-Ansatz unscharfer Größen (Fuzzy-Modell) 952
- Macht und Verantwortung 651
- Management by Culture 556
- Management Consulting 649
- Management Development 1388
- Management-Informationssystem (MIS) 1091
- Managementstrategien 877
- Marketing 441, 746, 1052
- Marketing Analysis 736
- Marketing der handwerklichen Zulieferer 775
- Marketing-Reaktions-Funktion, oligopolistische 834
- Marktanteil 535
- Marktsättigung 462, 1052
- Marktstagnation 1052
- Marktstagnation, Folgen 1054
- Marktstagnation, Grundstrategien 1058
- Marktstagnation, Maßnahmen 1062
- Marktstagnation, Ursachen 1055
- Marktvolumen 1055
- Maschinenbelegung 360
- Massenproduktion, Gesetz der 127
- Materialfluß, diskontinuierlicher 98
- Material Requirements Planning (MRP) 349
- Mehrproduktunternehmen 127
- Mengenrabatt 724
- Merchant banks 992
- Messepolitik 775
- Mindestgewinn 1040
- ☉ Mittelständische Unternehmen 812
- Mittelstands- und Regionalpolitik 740
- Multilevel Decisions 1389
- Multiprozessorsystem, dediziertes 271
- MVA 969
- MVA-Verfahren 963
- Nachfrageungewißheit, monopolistische 121
- Netzwerk, lokales 280
- Netzwerkflußmodelle 355
- Neue Ethik 899
- Neuemissionen, Performance von 1199
- Neue ökonomische Politik (NEP) 304
- Öffentliche Kredithilfen 740
- Öffentliche Unternehmen, Rechnungslegung 839
- Öffentliche Verwaltungen, Rechnungslegung 839
- Operations Research 347, 738, 887
- Opportunitätskosten 77
- Optimalitätsbedingungen 70
- Optimalitätsbedingungen, kontrolltheoretische 65
- Optimalkostenrechnung 418
- Optimierungsmodell 144
- Optimization Models 876
- Optimized Production Technology 353
- Optionsgeschäft 652
- Organisation, Substitutionsgesetz der 890
- Organisationsform 1167
- Organisationskultur 557
- Organisationsmerkmale 817
- Organisationspsychologie 648
- Organisationsstruktur 1010
- Organisationstheorie 1134
- Organisatorische Gestaltung 756
- Organization of Innovation 734
- Osthandel 304
- Ost-West-Wirtschaftskooperation 304
- OTC-Protection 374
- Periodisierungsprinzip, internes 1376
- Personalentwicklung 337
- Personalpolitik 38
- Personengesellschaft, Steuerwirkungen 775
- PIMS-Datensatz 540
- Plankostenrechnung, flexible 630, 639
- Planungsmethoden im Mittelstand 1277
- Planungsrechnung, betriebliche 412
- Portfolio-Management 773
- Portfolio-Planung 1290
- Präferenzfunktionen 178
- Prämienfunktionen 588
- Prämienfunktionen, anreizkompatible 32
- Prämiensystem 588
- Preis-Absatz-Funktion 172
- Preis-Absatz-Funktion, empirische 171
- Preis-Absatz-Funktion, oligopolistische 830
- Preis-Absatz-Funktion im Zigarettenmarkt 828
- Preis-Beschaffungs-Funktion 85
- Preisexperimente 180
- Preisführerschaft 492
- Primat der Planung 1308
- Prinzipal 614
- Produkthaftungs-Management 1012
- Produkthaftungs-Management US-amerikanischer Großunternehmen 1010
- Produkthaftungsrisiko 1011
- Produktinnovation 812
- Produktionskostenrechnung 1143, 1156
- Produktionsplanung 347
- Produktionsprozeß, einstufiger 89

- Produktionstheorie, Dynamisierung der 63  
 Produktivitätsbeziehung, Lebensversicherung  
 202  
 Produktnetze 110  
 Projektkostenrechnung 1143  
 Prüfungspflicht 790  
 Radar-Chart 1145  
 Realisationsprinzip, internes 1371  
 Rechnungslegung 441, 654, 879  
 Rechnungslegung, öffentlicher Verwaltungen  
 839  
 Rechnungslegung öffentlicher Unternehmen  
 839  
 Rechnungswesen und EDV 999  
 Rekrutierungsstrategien 40  
 Reputation 613, 618  
 Ressourcenallokation 1288  
 Return on Investment 540  
 Risiko 1033  
 Risikogewinn 207  
 Risikokapital 1115  
 Risikokennziffern, kritische 1043  
 Risikoteilung 616  
 Rückstellungen 212  
 Scanner-Preisexperimente 181  
 Scheduling-Theorie 360  
 Scheingewinn 293  
 Schwerbehinderte 37  
 Sensitivitätsanalyse 232  
 Sicherheitslücke 1033  
 Signale, Emissionsmarkt 1200  
 SIMAN-Grobsimulation 963  
 Simulation 109  
 S-Kurve 509  
 Sonderbetriebsvermögen 889  
 Soziale Verantwortung 908  
 Spagat-Marketing 1066  
 Spin-Off 927, 941  
 Spitzenkatastrophenmodell 931  
 Spitzentechnik 890  
 Sponsoring 733  
 Steuerabgrenzung 288  
 Steuerbilanz 651  
 Steuerungen, optimale 75  
 Stichtagsorientierung 216  
 Stille Reserven 296  
 Stochastische Break-Even-Analyse 1396  
 Strategic Planning 888  
 Strategierealisierung 1308  
 Strategierevision 1308  
 Strategische Führung 1286, 1298  
 Strategische Führung, Entwicklungsstufen  
 1298  
 Strategische Geschäftseinheiten (SGE) 1289  
 Strategische Planung 1286, 1287  
 Strategische Planvorgaben 1182  
 Strategische Risikoanalyse 1040  
 Strategischer Managementprozeß 1313  
 Strategischer Management-  
 prozeß, Neuorientierung 1308  
 Strategische Sicherungsplanung 1047  
 Strategisches Management 746, 1399  
 Strategisches Management, Technologie 754  
 Strategisches Spielbrett 1294  
 Strategische Unternehmensplanung 1033,  
 1276  
 Swaps, Debt-Equity 187  
 Szenarien 1275  
 Technisierungsgrade, optimale 131  
 Technologieparks 1118  
 Technologieplanung, integrierte 504  
 Technologie-S-Kurve 509  
 Technologiestrategie 1323  
 Technologiestrategie, Chancen und Risiken  
 1323  
 Technologiestrategie, Diversifikation 1325  
 Technologietransfer 823  
 Technologie- und Geschäftsfeld-Konzeption,  
 strategische 505  
 Technologie- und Gründerzentren 887  
 Temporäre Organisationsformen 1304  
 Transaktionen 1143  
 Transaktionskosten 17  
 Transaktionskostenrechnung 1143, 1159  
 Turn around 884  
 Überkapazitäten 462  
 Umsatzkostenverfahren 293  
 Umstrukturierung 884  
 Underpricing 1193  
 Underpricing, Messung des 1197  
 Unternehmen, sozialistische 307  
 Unternehmensberatung 1128  
 Unternehmensbewertung 741  
 Unternehmensdatenmodell (UDM) 1091  
 Unternehmensdiversifikation 859  
 Unternehmenseffizienz 683, 689  
 Unternehmenserfolg, soziale Verantwortung  
 911, 918  
 Unternehmensführung 554, 1228  
 Unternehmensführungslehre 1399  
 Unternehmensgröße 1167  
 Unternehmensidentität 1229  
 Unternehmensidentität, Erfolgsfaktor 1228,  
 1231  
 Unternehmensidentität, Konsequenzen 1233  
 Unternehmenskontrolle 483

- Unternehmenskultur 554, 1228  
Unternehmensleitbilder 564  
Unternehmenspraxis, theoriegeleitete 630  
Unternehmenssicherung 1033  
Unternehmenstheorie, praxisorientierte 630  
Unternehmenswert 1295  
Unternehmungskrisen 888
- Vage Größen 952  
Venture Capital 942  
Venture Capital Management 927  
Venture Management 942  
Venture-Portfolio, dreidimensionales 944  
Venture-Portfolio-Matrix 944  
Venture-Portfolios 927  
Ventur-Management 927  
Verantwortung, gesellschaftliche 908  
Verantwortung, soziale 908  
Verbrauchsquantifizierung 1260, 1263  
Verfahrenswahl 127  
Verlustvorwegnahme, interner Grundsatz der 1378  
Vermarktung, interne 660  
Verschleißmessung 1260, 1262  
Verschuldungsgrad, dynamischer 263  
Versicherungsmärkte, Deregulierung 698, 704  
Versicherungsmärkte, Regulierung 704  
Verwaltung, Rechnungslegung 839
- Verwaltungen 839  
Very large Scale-Integration 275
- Weg zum Käufer 651  
Weltabschluß 297  
Weltwirtschaft 776  
Werkstoffpreise 84  
Wertschöpfungsschub 1052  
Wettbewerbsvorteil 1292  
Wettbewerbsvorteile, strategische 461  
Wettbewerbsvorteilsmatrizen 473  
Wiederbeschaffungspreise 289  
Wirtschaft, Lexikon 775  
Wirtschaft als Schicksal und Aufgabe 1275  
Wirtschaftlichkeitsanalyse 139  
Wirtschaftsinformatik 331  
Wirtschaftsmathematik 324  
Wirtschaftsrechnung, anreizverträgliche 1371
- X-Situation 77
- Zeitfaktor 203  
Zentrenfertigung 730  
Zigarettenmarkt 828  
Zinsen, kalkulatorische 164  
Zinsterminkontrakte 1275  
Zugehörigkeitsfunktionen 953  
Z-Werte 1151

## ZfB · Autor

---

Dr. Dr. h.c. Klaus Kuhn – ZfB Autor 1987 . . . . .	345
--	-----

---

## ZfB · Aufsätze

---

Operations Research-Modelle und -Verfahren in der Produktionsplanung <i>Prof. Dr. Bernhard Fleischmann, Hamburg</i> . . . . .	347
Wertgrenzen bei geschützten Kaufoptionen <i>Dr. Peter Steiner, Graz</i> . . . . .	373
Hierarchische Produktionsplanung und Aggregation <i>Dipl.-Kfm. Marion Switalski, Bielefeld</i> . . . . .	381
Investitionstheoretische vs. kontrolltheoretische Abschreibung <i>Prof. Dr. Hans-Ulrich Küpper, Frankfurt</i> . . . . .	397
Produktmengenänderungen und anteilige Beschäftigungsabweichungen bei nicht ausgelasteten Anlagen <i>Dr. Jürgen von Laufenberg, Haan</i> . . . . .	416
Erfolgskontrolle mit der differenziert-kumulativen Abweichungsanalyse <i>Prof. Dr. Josef Kloock, Köln</i> . . . . .	423
Zur Berechnung des internen Zinssatzes unter Unsicherheit <i>Prof. Dr. Otto Loistl und Prof. Dr. Thomas Landes, Paderborn</i> . . . . .	435

---

## ZfB · Besprechungsdienst

---

Rita Rußland und Sibylle Plogstedt: Sucht – Alkohol und Medikamente in der Arbeitswelt ( <i>Dipl.-Psych., Dipl.-Volksw. Günther Mohr, Bonn</i> ) . . . . .	440
Bibliographie . . . . .	441

---

## ZfB · Nachrichten . . . . . 444

---

# Investitionstheoretische versus kontrolltheoretische Abschreibung: Alternative oder gleichartige Konzepte einer entscheidungsorientierten Kostenrechnung?

Von Hans-Ulrich Küpper

*Für die Bestimmung von Abschreibungen in einer entscheidungsorientierten Kostenrechnung sind mit dem investitionstheoretischen und dem kontrolltheoretischen Ansatz zwei Konzeptionen vorgeschlagen worden. Im folgenden Beitrag wird untersucht, ob – entsprechend einer Behauptung von Roski – nur der kontrolltheoretische Ansatz für Planungszwecke geeignet ist. Es wird gezeigt, daß beide Ansätze bei Zugrundelegung derselben Bedingungen zu identischen Werten führen. Sie sind unterschiedliche Ausprägungen desselben Grundkonzepts. Ferner wird analysiert, bei welchen Bedingungen jeder Ansatz besser anwendbar erscheint.*

## A. Anlaß der Untersuchung

Mit der Erfassung des Anlagenverbrauchs und der Bestimmung von Abschreibungen setzt sich die Betriebswirtschaftslehre in der Produktions- und Kostentheorie<sup>1</sup> wie in der Kostenrechnung<sup>2</sup> seit langem intensiv auseinander. In einem vor kurzem erschienenen Beitrag<sup>3</sup> hat *Reinhold Roski* einen kontrolltheoretischen Ansatz zur Bestimmung „planungsrelevanter Aggregatskosten“ vorgeschlagen, mit dem „eine dynamische Einsatzplanung für Aggregate möglich“<sup>4</sup> ist. Dessen Notwendigkeit begründet er damit, daß andere Ansätze wie der Vorschlag von *Klingel*<sup>5</sup> und der investitionstheoretische<sup>6</sup> nicht befriedigen könnten.

Anlaß für die folgende Untersuchung ist die *Behauptung* von *Roski*, „auch die investitionstheoretisch ermittelten Aggregatskosten von Swoboda, Kistner und Luhmer waren nur zu einer ex post-Analyse, aber nicht zur Planung geeignet“<sup>7</sup>. Sie steht im direkten *Gegensatz* zu der Aussage, mit dem *investitionstheoretischen Ansatz* lasse sich „eine tragfähige Basis für eine auf Planungszwecke ausgerichtete Kostenrechnung gewinnen“<sup>8</sup>. *Roski* begründet seine Ablehnung des investitionstheoretischen Ansatzes ferner damit, daß „alternative Verwendungen im gleichen Zeitpunkt, nicht aber eine Gegenüberstellung einer Nutzung heute und einer Nutzung morgen“<sup>9</sup> berücksichtigt würden. Typisch dynamische Aspekte blieben unberücksichtigt. Darüber hinaus kritisiert er die Annahme einer konstanten Planleistung, die Konzentration auf verschleißbedingte Mehrkosten, die Vermischung von Aggregats- und verschleißbedingten Mehrkosten sowie den Verzicht auf die Berücksichtigung der Deckungsbeiträge für die gefertigten Produkte.

Im folgenden soll geprüft werden, welche Aussage über die Planungsrelevanz des investitionstheoretischen Ansatzes richtig ist und inwieweit die anderen Kritikpunkte zutreffen<sup>10</sup>. Die Untersuchung erscheint am zweckmäßigsten durch einen Vergleich des investitionstheoretischen mit dem von *Roski* vorgeschlagenen kontrolltheoretischen Konzept. Im Hinblick auf die Umsetzung der Überlegungen in die Kostenrechnung sollen dabei die Zusammenhänge auch an Beispielen veranschaulicht werden.

Eingegangen: 4. November 1987

Professor Dr. Hans-Ulrich Küpper, Universität Frankfurt, Mertonstraße 17, 6000 Frankfurt am Main.

## B. Grundstruktur des investitionstheoretischen und des kontrolltheoretischen Ansatzes zur Bestimmung der Anlagenkosten

### I. Investitionstheoretische Bestimmung von Abschreibungen

Die Zwecksetzung des investitionstheoretischen Ansatzes<sup>11</sup> kann darin gesehen werden, für die Kostenrechnung und damit für kurzfristige Entscheidungen relevante Informationen über die Wirkungen des Anlageneinsatzes auf das mehrperiodige Erfolgsziel zu ermitteln. Hierzu wird die Kostenrechnung mit der Investitionstheorie verknüpft. Als *Beispiel* eines mehrperiodigen Erfolgszieles verwendet man die Maximierung des Kapitalwerts der Ein- und Auszahlungen. Wegen der Ausrichtung auf kurzfristige Entscheidungsprobleme unterstellt man eine gegebene längerfristige Planung. In den bisherigen Beiträgen liegt ihr eine konstante Planungsbeschäftigung  $y_t = \bar{y}$  zugrunde. „Wenn man für (kurzfristige) Entscheidungen davon ausgehen kann, daß die durch Gütererstellung und -verwertung anfallenden Einzahlungen konstant sind oder über andere Variablen direkt erfaßt werden“<sup>12</sup>, können die Deckungsbeiträge der produzierten Leistungen bei der Bestimmung der Abschreibungen außer Betracht bleiben. Dann wird die Änderung des Kapitalwertes  $K_t$  des Anlageneinsatzes zum Zeitpunkt  $t$  als Abschreibung interpretiert. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, so ergeben sich die Abschreibungen als negative Änderungen der entsprechenden Barwerte des Gewinns<sup>13</sup>.

Nach einem Vorschlag von *Alfred Luhmer*<sup>14</sup> kann der Beschäftigungseinfluß über die *kumulierte Beschäftigung*  $Y_t$  erfaßt werden. Wenn sie bei konstanter Planbeschäftigung  $y_t = \bar{y}$  beispielsweise zusammen mit dem Anlagenalter  $t$  für den Kapitalwert  $K_t$  des Anlageneinsatzes bestimmend ist,

$$(1) \quad K_t = K(t, Y_t)$$

kann der Differentialquotient des Kapitalwerts  $K_t$  als *Gesamtabschreibung* interpretiert werden. Sie setzt sich aus einem zeit- und einem nutzungsabhängigen Anteil zusammen:

$$(2) \quad \frac{dK_t}{dt} = \frac{\delta K_t}{\delta t} + \frac{\delta K_t}{\delta Y_t} \cdot \frac{dY_t}{dt}.$$

Der Kapitalwert  $K_t$  ergibt sich aus den laufenden Anlagenzahlungen  $C_t$ , welche die Wartungs-, Reparatur- und sonstigen Instandhaltungszahlungen, die Zahlungen für den Betriebsstoffverbrauch sowie ggf. einen verschleißbedingten Mehreinsatz an Werkstoffen<sup>15</sup> umfassen, dem Liquidationserlös  $L$  und – über den Wert der Restkette – den künftigen Anschaffungsauszahlungen  $A$ . Dabei unterstellt man eine *unendliche identische Investitionskette*. Dies bewirkt, daß die Summe der Gesamtabschreibungen über die Nutzungsdauer einer Anlage der Differenz zwischen ihren Anschaffungsauszahlungen und dem Liquidationserlös entspricht<sup>16</sup>. Für die konkrete Berechnung der Abschreibungen wird in Beispielen meist unterstellt, daß die laufenden Anlagenzahlungen  $C_t$  vom Anlagenalter  $t$ , der als konstant angenommenen Periodenbeschäftigung  $y_t$  und der kumulierten Beschäftigung  $Y_t$  abhängig sind, während die Höhe des Liquidationserlöses  $L$  vom Anlagenalter  $T$  und/oder der kumulierten Beschäftigung  $Y_T$  im Ersatzzeitpunkt  $T$  bestimmt wird. Dann ergibt sich der *Kapitalwert*  $K_t$  zum Zeitpunkt  $t$  bei einer Verzinsungsenergie  $j$  aus

$$(3) \quad K_t = e^{jt} \cdot \left[ \int_0^T C_s(s, Y_s) \cdot e^{-js} ds - L(T, Y_T) \cdot e^{-jT} + K \cdot e^{-jT} \right].$$

Der Kapitalwert  $K$  für die Investitionskette an den Zeitpunkten  $0, T, 2T \dots$  wird durch die Optimierung der Nutzungsdauer bestimmt und entspricht

$$(4) \quad K = \frac{\int_0^T C_t(t, Y_t) \cdot e^{-jt} dt + A - L(T, Y_T) \cdot e^{-jT}}{1 - e^{-jT}}.$$

## II. Kontrolltheoretische Bestimmung der dynamischen Aggregatskosten nach Roski

Roski geht ebenfalls von der Maximierung des Kapitalwertes der Ein- und Auszahlungen als mehrperiodigem Erfolgsziel aus. Maßgeblich für die Anwendung der Kontrolltheorie<sup>17</sup> auf die Bestimmung von Anlagenkosten<sup>18</sup> ist die Annahme, daß sich der Anlagenzustand durch eine Zustandsvariable  $Z(t)$  beschreiben läßt<sup>19</sup>. Sie bestimmt den Liquidationserlös und zusammen mit den Input- und den Outputvariablen die erzielbaren Überschüsse. In seiner Konkretisierung des allgemeinen Ansatzes, die für den nachfolgenden Vergleich heranzuziehen ist, unterstellt Roski, daß die Anlagenleistung  $u(t)$  zu jedem Zeitpunkt proportional zum Anlagenzustand  $Z(t)$  und der Liquidationserlös mit dem Faktor  $s$  proportional zum Anlagenzustand im Endzeitpunkt  $Z(T)$  ist. Ferner berücksichtigt er Instandhaltungszahlungen  $i(t)$ . Unter Beachtung eines Deckungsbeitrags  $q(t)$  beträgt der Zahlungsüberschuß  $\ddot{U}(t)$ :

$$(5) \quad \ddot{U}(t) = q(t) \cdot u(t) \cdot Z(t) - i(t).$$

Roski geht von einer einmaligen Investition aus, weist aber – ohne nähere Analyse – auf die Möglichkeit einer Erweiterung auf unendliche Investitionsketten hin<sup>20</sup>. Der Kapitalwert der mit einer Anlage verbundenen Ein- und Auszahlungen zum Zeitpunkt Null ist bei einmaliger Investition:

$$(6) \quad G_T(0) = \int_0^T \ddot{U}(t) \cdot e^{-jt} dt - A + s \cdot Z(T) \cdot e^{-jT}.$$

Der Barwert der Investition soll nach Roski den Anlagenwert angeben. Als „Wert eines Aggregates zur Zeit  $t$ “<sup>21</sup> bezeichnet er:

$$(7) \quad G_T(t) = \int_t^T \ddot{U}(s) \cdot e^{-js} ds + s \cdot Z(T) \cdot e^{-jT}$$

Die mit dem Anlageneinsatz zum Zeitpunkt  $t$  verbundenen Kosten werden über den Zustandsverbrauch  $dZ/dt$  und einen Knappheits- oder Schattenpreis  $p(t)$  erfaßt.

Für die numerische Bestimmung der Anlagenkosten nimmt Roski eine lineare Abnahme des Anlagenzustandes mit einem fixen Anteil  $a(t)$  und einem proportionalen Anteil  $b(t)$  an. Ferner unterstellt er, daß die Effektivität der Instandhaltung entsprechend dem Faktor  $c(t)$  proportional zur Instandhaltungszahlung  $i(t)$  sei. Damit ergibt sich für die Zustandsänderung  $dZ/dt$  die Funktion

$$(8) \quad \frac{dZ}{dt} = -a(t) - b(t) \cdot Z(t) + c(t) \cdot i(t).$$

Für die Bestimmung des Schattenpreises  $p(t)$  geht man unter Anwendung des Maximumprinzips der Kontrolltheorie von der *Hamilton-Funktion*  $H$ <sup>22</sup> aus:

$$(9) \quad H = q \cdot u \cdot Z - i + p \cdot (a + b \cdot Z - c \cdot i).$$

Zur Herleitung der Anlagenkosten und in den Beispielen werden die Parameter  $a$ ,  $b$  und  $c$  ebenso wie  $q$  und  $u$  konstant gesetzt. Wenn man für die *Instandhaltungszahlungen* einen oberen Budgetwert  $I$  zu jedem Zeitpunkt annimmt, führt die Linearität der Hamilton-Funktion in  $i$  zu einer sogenannten „Bang-Bang-Steuerung“<sup>23</sup>. Bis zu einem Zeitpunkt  $t_s$  wird mit dem gleichbleibenden Betrag von jeweils  $I$  instandgehalten, danach tätigt man keine Instandhaltungszahlungen mehr. Der *Umschaltzeitpunkt*  $t_s$  bestimmt sich nach der Bedingung<sup>24</sup>

$$(10) \quad c(t_s) \cdot p(t_s) = 1.$$

Aus der Hamilton-Funktion wird mit Hilfe des Maximumprinzips die Bedingungsgleichung für die *Entwicklung des Schattenpreises*

$$(11) \quad \frac{dp}{dt} = j \cdot p(t) - q(t) \cdot u(t) + b(t) \cdot p(t)$$

unter Berücksichtigung der *Transversalitätsbedingung*

$$(12) \quad p(T) = s$$

hergeleitet. Die Lösung dieser Differentialgleichung liefert bei konstantem  $b$  und konstantem  $q$  die *Schattenpreisfunktion*<sup>25</sup>:

$$(13) \quad p(t) = \frac{qu - qu \cdot e^{-(j+b)(T-t)}}{j+b} + s \cdot e^{-(j+b)(T-t)}.$$

Über die Lösung der Differentialgleichung (9) erhält man unter Berücksichtigung der optimalen Instandhaltungsstrategie die *Zustandsfunktionen* vor und nach dem Umschaltzeitpunkt<sup>26</sup>, wobei  $Z_0$  den Anfangszustand kennzeichnet:

$$(14a) \quad Z(t) = \left( Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{cI}{b} \right) \cdot e^{-bt} - \frac{a - cI}{b} \quad 0 \leq t \leq t_s$$

$$(14b) \quad \tilde{Z}(t) = \left[ Z_0 + \frac{a}{b} + \frac{cI}{b} \cdot (e^{bt_s} - 1) \right] \cdot e^{-bt} - \frac{a}{b} \quad t_s \leq t \leq T.$$

Nach *Roski* gibt das Produkt aus Zustandsänderung  $dZ/dt$  und Schattenpreis  $p(t)$  die *Wertänderung einer Anlage* im Zeitpunkt  $t$  an. Integriert man es über ein Zeitintervall, so gelangt man zu den *Periodenkosten*. Dann soll „der Barwert des Aggregates ... sich also nach und nach wieder aus seinen Wertänderungen ...“<sup>27</sup> ergeben. Da er diese Aussagen weder anhand von Gleichungen noch über ein Beispiel verdeutlicht, wird im folgenden das von ihm nur skizzierte Beispiel ausgeführt. Die von ihm verwendeten Werte sind in Abbildung 1 angegeben. Die *optimale Nutzungsdauer* der Anlage kann über die mit Hilfe des Maximumprinzips herleitbare Bedingung<sup>28</sup>

$$(15a) \quad \ddot{U}(T) + p(T) \cdot \frac{dZ(T)}{dT} - j \cdot s \cdot Z(T) = 0$$

bzw.

$$(15b) \quad Z(T) = \frac{s \cdot a}{q u - s(j + b)}$$

ermittelt werden. Der *optimale Umschaltzeitpunkt*  $t_s$  läßt sich durch Einsetzen von Gleichung (13) in Gleichung (10) bestimmen.

Unter Verwendung dieser Beziehungen gelangt man zu dem in Abbildung 1 wiedergegebenen Beispiel. Berücksichtigt man aufgrund der Gleichungen (6) und (7) nur die auf den Zeitpunkt 0 bezogenen Barwerte, so stimmt die Summe der Periodenkosten aus Spalte 6 – auch unter Einschluß der Anschaffungsauszahlung und des Liquidationserlöses – nicht mit dem Barwert der Investition überein. Sie entspricht darüber hinaus nicht der Differenz aus Anschaffungsauszahlung und Liquidationserlös.

Die Bedeutung der Zusammenhänge wird erst ersichtlich, wenn man die (*aufgezinsten Kapitalwerte*  $G_t$  zum jeweiligen Planungszeitpunkt aus Spalte 8 zugrunde legt:

$$(16) \quad G_t = e^{jt} \cdot G_T(t).$$

Die Differenz dieser Kapitalwerte für jede Periode stimmt mit den Periodenkosten überein.

### C. Vergleich der kontroll- und der investitionstheoretischen Abschreibung

#### I. Analyse der Abschreibung bei einmaliger Investition

Die Beziehung zwischen den kontrolltheoretisch ermittelten Anlagenkosten und den aufgezinsten Kapitalwerten deutet auf eine Übereinstimmung zwischen kontroll- und investitionstheoretischem Ansatz hin. Das *investitionstheoretische Konzept* interpretiert die positive Änderung des aufgezinsten Kapitalwertes  $K_t$  für die mit dem Anlageneinsatz verbundenen Zahlungen oder bei direkter Berücksichtigung der erstellten Leistungen die negative Änderung des aufgezinsten Kapitalwertes  $G_t$  der Ein- und Auszahlungen als Gesamtabschreibung. Für die von Roski gewählten Anwendungsbedingungen einer einmaligen Investition und direkter Einbeziehung der Deckungsbeiträge ergibt sich die investitionstheoretische Abschreibung in jedem Zeitpunkt aus dem *Differentialquotienten*  $dG_t/dt$ . Damit beeinflussen die Deckungsbeiträge die Abschreibung. Kosten- und Produkterlösesichtpunkte werden also vermischt.

Legt man die von Roski unterstellten Funktionen (5) für den Zahlungsüberschuß, (14) für den Anlagenzustand und (8) für die Zustandsänderung zugrunde, so erhält man für die *aufgezinsten Kapitalwerte* vor und nach dem Umschaltzeitpunkt die Gleichungen:

$$(17a) \quad G_t = e^{jt} \cdot \left[ \int_t^{t_s} (q u Z(s) - I) \cdot e^{-js} ds + \int_{t_s}^T q u \tilde{Z}(s) e^{-js} ds + s \tilde{Z}(T) e^{-jT} \right] \quad 0 \leq t \leq t_s$$

$$(17b) \quad G_t = e^{jt} \cdot \left[ \int_t^T q u \tilde{Z}(s) \cdot e^{-js} ds + s \tilde{Z}(T) \cdot e^{-jT} \right]. \quad t_s \leq t \leq T$$

Abb. 1: Beispiel für einmalige Investition

Daten: $a = 2; b = 0,2; c = 0,11; l = 5; s = 8; z_0 = 100; A = s \cdot Z_0 = 800$ $q(t) = 3; u(t) = 1; j = 0,1; T_{opt} = 5,59; t_s = 2,965$								
(1)	(2) Anlagen- zustand  $Z(t)$	(3) Zustands- änderung  $\frac{dZ}{dt}$	(4) Schatten- preis  $p(t)$	(5)  $p(t) \cdot \frac{dZ}{dt}$	(6) Perioden- kosten  $p \cdot \frac{dZ}{dt}$ $\frac{b}{a}$	(7) Barwert  $G_T(t)$	(8) Aufgezinster Kapitalwert  $G_t$	(9) Kapitalwert- änderung  $\frac{dG_t}{dt}$
$t \leq t_s$	$= 107,25e^{-0,2t} - 7,25$	$= -0,2 Z(t) - 1,45$	$= 10 - 2e^{-0,3(T-t)}$	$= 8,01e^{0,11t}$ $- 214,5e^{-0,2t}$	$= 80,12e^{0,1b} - 0,1a$ $+ 1072,5e^{-0,2b} - 0,2a$	$= 1072,5e^{-0,31t}$ $- 287,5e^{-0,11t} + 80,12$		
$t \geq t_s$	$= 112,23e^{-0,2t} - 10$	$= -0,2 Z(t) - 2$		$= 8,38e^{0,11t}$ $- 224,5e^{-0,2t}$	$= 83,83e^{0,1b} - 0,1a$ $+ 1122,28e^{-0,2b} - 0,2a$	$= 1122,28e^{-0,31t}$ $- 300e^{-0,11t} + 83,83$		
0	100,0					885,12	885,117	
0,5				-185,67	-185,99			-185,67
1	80,56	-19,41	9,57			632,60	699,13	
1,5				-149,60	-149,86			-149,60
2	64,64	-15,89	9,41			449,71	549,27	
2,5				-119,81	-120,20			-119,81
3	51,59	-13,01	9,21			317,87	429,07	
3,5				-99,56	-99,74			-99,56
4	40,43	-11,15	8,93			220,76	329,33	
4,5				-78,11	-78,25			-78,11
5	31,29	-9,13	8,56			152,28	251,08	
5,59	26,6	-7,3	8,00			121,94	213,3	
			$L(T) = 26,6 \cdot 8$ $= 213,3$		$= -671,78$	$885,12 - 121,94$ $= 763,18$	$885,117 - 213,3$ $= 671,784$	$A - L(T)$ $= 588,67$

Setzt man zur Vereinfachung der Schreibweise

$$(18) \quad R = Z_0 + \frac{a}{b} - \frac{cI}{b}$$

ergibt sich hierfür:

$$(19a) \quad G_t = e^{jt} \cdot \left[ \int_t^{t_s} qu R e^{-(j+b)s} ds - \int_t^{t_s} \left( qu \cdot \frac{a-c \cdot I}{b} + I \right) e^{-js} ds \right. \\ \left. + \int_{t_s}^T \left( qu R + \frac{cI}{b} e^{bts} \right) e^{-(j+b)s} ds - \int_{t_s}^T qu \frac{a}{b} e^{-js} ds \right. \\ \left. + s \left( R + \frac{cI}{b} e^{bts} \right) e^{-(j+b)T} - \frac{sa}{b} e^{-jT} \right] \\ = \dots = \frac{quR}{j+b} (e^{-bt} - e^{-(j+b)T} e^{jt}) - \frac{qua}{j \cdot b} (1 - e^{-j(T-t)}) \\ + \left( \frac{qucI}{b} - I \right) \frac{1 - e^{-j(t_s-t)}}{j} + \frac{qucI e^{bts} e^{jt}}{b \cdot (j+b)} (e^{-(j+b)t_s} - e^{-(j+b)T}) \\ + s e^{-j(T-t)} \left( R e^{-bT} - \frac{a}{b} + \frac{cI}{b} e^{bts} \cdot e^{-bT} \right) \quad 0 \leq t \leq t_s$$

$$(19b) \quad G_t = e^{jt} \left[ \int_t^T qu \left( R + \frac{cI}{b} e^{bts} \right) e^{-(j+b)s} ds \right. \\ \left. - \int_t^T qu \cdot \frac{a}{b} \cdot e^{-js} ds + s \cdot \left[ \left( R + \frac{cI}{b} e^{bts} \right) e^{-(j+b)T} - \frac{sa}{b} e^{-jT} \right] \right] \\ = \frac{q \cdot u}{j+b} \left( R + \frac{cI}{b} e^{bts} \right) e^{-bt} - \frac{qua}{j \cdot b} \\ + e^{-j(T-t)} \left[ \left( R + \frac{cI}{b} e^{bts} \right) e^{-bT} \frac{s(j+b) - qu}{j+b} + \frac{a}{j \cdot b} (qu - sj) \right] \quad t_s \leq t \leq T$$

Aus diesen Gleichungen lassen sich die *Kapitalwertänderungen*  $dG_t/dt$  bestimmen. Berücksichtigt man ferner für den Zeitraum vor dem Umschaltzeitpunkt die Bedingung (10) für die *optimale Instandhaltung* und für beide Zeiträume die Bedingung (15) für die *optimale Nutzungsdauer*, so lassen sich folgende Gleichungen für die *Kapitalwertänderung* herleiten<sup>29</sup>:

$$(20a) \quad \frac{dG_t}{dt} = -\frac{qu b R}{j+b} \cdot e^{-bt} + e^{jt} \cdot e^{-(j+b)T} \cdot \frac{b R \cdot \{qu - s(j+b)\}}{j+b} \quad 0 \leq t \leq t_s$$

$$(20b) \quad \frac{dG_t}{dt} = -\frac{qu b}{j+b} \cdot \left( R + \frac{c \cdot I}{b} \cdot e^{bts} \right) \cdot e^{-bt} + \frac{a \cdot e^{-j(T-t)} \cdot (qu - sj)}{j+b} \quad t_s \leq t \leq T$$

Zum Vergleich mit dem kontrolltheoretischen Modell von Roski ist das Produkt aus Schattenpreis  $p(t)$  und Zustandsänderung  $dZ/dt$  zu bilden. Unter Berücksichtigung der Gleichungen (13), (9) und (14 a) erhält man für den Zeitraum vor dem Umschaltzeitpunkt  $t_s$ :

$$(21 a) \quad p \cdot \frac{dZ}{dt} = \left[ \frac{qu - que^{-(j+b)(T-t)}}{j+b} + se^{-(j+b)(T-t)} \right] \cdot [-bR e^{-bt}] = \dots$$

$$= -\frac{qubR}{j+b} \cdot e^{-bt} + e^{jt} \cdot e^{-(j+b)T} \cdot \frac{bR \{qu - s(j+b)\}}{j+b} = \frac{dG_t}{dt} \quad 0 \leq t \leq t_s$$

Wenn man in dem Bereich nach dem Umschaltzeitpunkt Gleichung (14 b) einsetzt und zusätzlich die Bedingung für die optimale Nutzungsdauer (15 b) beachtet, ergibt sich:

$$(21 b) \quad p \cdot \frac{dZ}{dt} = \left[ \frac{qu - que^{-(j+b)(T-t)}}{j+b} + s \cdot e^{-(j+b)(T-t)} \right]$$

$$\cdot \left[ -b \left\{ \left( R + \frac{cI}{b} e^{bt_s} \right) e^{-bt} - \frac{a}{b} \right\} - a \right] = \dots$$

$$= -\frac{qub}{j+b} \cdot \left( R + \frac{cI}{b} \cdot e^{bt_s} \right) \cdot e^{-bt} + \frac{a \cdot e^{-j(T-t)} \cdot (qu - sj)}{j+b} = \frac{dG_t}{dt}$$

$t_s \leq t \leq T$

Damit ist die Übereinstimmung zwischen den kontroll- und den investitionstheoretisch ermittelten Anlagenkosten nachgewiesen. Der Kapitalwert  $G_t$  zum Zeitpunkt  $t$  und die den Anlagenzustand sowie die bisherige Anlagenbeschäftigung kennzeichnende Variable  $Z(t)$  sind hier jeweils Funktionen der Zeit:

$$(22) \quad G_t = G(t)$$

$$(23) \quad Z_t = Z(t).$$

Deshalb ergibt sich für die Veränderung des Kapitalwertes  $G_t$  in Abhängigkeit von der Zustands- oder Beschäftigungsänderung in  $t$  unter Beachtung der Gleichungen (21) die Beziehung<sup>30</sup>:

$$(24) \quad \frac{\delta G_t}{\delta Z_t} = \frac{1}{\frac{dZ}{dt}} \cdot \frac{dG_t}{dt} = p(t).$$

Die nutzungsabhängige Abschreibung, wie sie nach dem investitionstheoretischen Ansatz bestimmt wird, stimmt also für die von Roski verwendeten Anwendungsbedingungen mit dem kontrolltheoretischen Schattenpreis überein. Beide Ansätze gehen demnach von demselben Konzept aus. Sie ermitteln dieselbe Gesamtabschreibung und dieselben planungsrelevanten Kosten des Anlageneinsatzes. Zugleich erkennt man, daß sich die nutzungsabhängige Periodenabschreibung im Gegensatz zu einer Behauptung Roskis<sup>31</sup> ebenfalls in eine Mengenkomponeute der Periodenbeschäftigung ( $dZ/dt$ ) und eine Preiskomponeute der Nutzungseinheit ( $\delta G_t/\delta Z_t$ ) aufspalten läßt.

## II. Aufspaltung der Gesamtabschreibung in einen zeit- und einen nutzungsabhängigen Anteil

Eine *Diskrepanz* zwischen den Ansätzen scheint darin zu bestehen, daß die investitionstheoretische Abschreibung üblicherweise in einen *zeit-* und einen *nutzungsabhängigen* Anteil aufgespalten wird. Bei Entscheidungen über den Anlageneinsatz ist nur die nutzungsabhängige Abschreibung zu berücksichtigen. Demgegenüber wird bei *Roski* die Gesamtabschreibung als planungsrelevant bezeichnet.

In der Konkretisierung seines Modells sind die Einzahlungen für die Anlagenleistung, die Auszahlungen für den Anlageneinsatz und der Liquidationserlös bei konstantem Deckungsbeitrag  $q$ , konstantem Leistungsparameter  $u$  und Optimierung der Instandhaltung allein vom *Anlagenzustand*  $Z(t)$  abhängig. Wenn dieser von der bisherigen *Beschäftigung* und (unabhängig davon) vom *Anlagenalter* abhängt<sup>32</sup>, muß man die Gesamtabschreibung in einen nutzungs- und einen zeitabhängigen Anteil aufspalten. Für Entscheidungen über den Anlageneinsatz ist dann allein der *nutzungsabhängige* Anteil planungsrelevant. Dagegen ist die Gesamtabschreibung planungsrelevant, wenn sich in  $Z(t)$  nur die bisherige Beschäftigung niederschlägt. In diesem Fall entspricht seiner Bedeutung die kumulierte Beschäftigung  $Y_t$ , die im investitionstheoretischen Ansatz maßgeblich für die Bestimmung der nutzungsabhängigen Abschreibung ist.

Um diese scheinbare Diskrepanz näher zu untersuchen, wird im folgenden ein investitionstheoretisches Beispiel analysiert, in welchem die für Anlagenleistungen anfallenden *Deckungsbeiträge*  $E_t$  ebenso wie der *Liquidationserlös*  $L$  allein von der *kumulierten Beschäftigung*, die laufenden *Anlagenzahlungen*  $C_t$  dagegen von der *kumulierten Beschäftigung* und zusätzlich vom *Anlagenalter* abhängen. Die *Deckungsbeiträge* sollen in Abhängigkeit von der kumulierten Beschäftigung  $Y_t$  im Zeitablauf fallen:

$$(25) \quad E_t = q \cdot \left( \bar{y} - \frac{Y_t}{m} \right) \quad \bar{y}, m = \text{konstant.}$$

Für die *laufenden Anlagenzahlungen*  $C_t$  gelte die Beziehung:

$$(26) \quad C_t = C(t, Y_t) = \alpha \cdot t + \beta \cdot Y_t \quad \alpha, \beta = \text{konstant.}$$

Solange keine kurzfristigen Beschäftigungsänderungen eintreten, betrage die *kumulierte Beschäftigung*:

$$(27) \quad Y_t = \bar{y} \cdot t.$$

Da die Deckungsbeiträge für die Anlagenleistung weder konstant sind noch über eine andere Variable erfaßt werden<sup>33</sup>, muß man hier zur Bestimmung der Gesamtabschreibung  $D_G$  den negativen Differentialquotienten des (aufgezinsten) *Kapitalwerts*  $G_t$

$$(28) \quad G_t = e^{jt} \cdot \left[ \int_t^T E_s \cdot e^{-js} ds - \int_t^T C_s \cdot e^{-js} ds + L(Y_T) \cdot e^{-jT} \right]$$

berechnen. Analog zu Gleichung (2) setzt sich die *Gesamtabschreibung* in diesem Fall aus einem zeit- und einem nutzungsabhängigen Anteil zusammen:

$$(29) \quad D_G = - \frac{dG_t}{dt} = - \frac{\delta G_t}{\delta t} - \frac{\delta G_t}{\delta Y_t} \cdot \frac{dY_t}{dt} = - \frac{\delta G_t}{\delta t} - \frac{\delta G_t}{\delta Y_t} \cdot \bar{y}.$$

Über die partiellen Ableitungen nach  $t$  und  $Y_t$  lassen sich die Teilabschreibungen berechnen. Für die *zeitabhängige Abschreibung*  $D_Z$  erhält man bei den zugrunde gelegten Funktionen:

$$(30) \quad D_Z = -\frac{\delta G_t}{\delta t} = -j \cdot G_t - e^{jt} \left[ \int_t^T \frac{dE_s}{dY_s} \cdot \frac{dY_s}{dt} \cdot e^{-js} ds - E_t \cdot e^{-jt} - \int_t^T \frac{\delta C_s}{\delta Y_s} \cdot \frac{dY_s}{dt} \cdot e^{-js} ds + C_t \cdot e^{-jt} + \frac{dL}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dt} \cdot e^{-jT} \right].$$

Wegen

$$(31) \quad Y_s = Y_t + (s - t) \cdot \bar{y}$$

und

$$(32) \quad \frac{dY_s}{dt} = -\bar{y}$$

ergibt sich hieraus nach einigen Umformungen:

$$(33) \quad D_Z = -\frac{\delta G_t}{\delta t} = + e^{-j(T-t)} \left[ E_T - C_T - \frac{dL}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dt} - j \cdot L \right] + \frac{\alpha}{j} \cdot (1 - e^{-j(T-t)}).$$

Für die *nutzungsabhängige Abschreibung*  $D_N$  einer Periode gilt:

$$(34) \quad D_N = -\frac{\delta G_t}{\delta Y_t} \cdot \bar{y} = -e^{jt} \cdot \left[ \int_t^T \frac{dE_s}{dY_s} \cdot e^{-js} ds + \frac{dT}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dY_t} \cdot E_T \cdot e^{-jT} - \int_t^T \frac{\delta C_s}{\delta Y_s} \cdot e^{-js} ds - \frac{dT}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dY_t} \cdot C_T \cdot e^{-jT} + \frac{dL}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dY_t} \cdot e^{-jT} - j \cdot L \cdot \frac{dT}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dY_t} \cdot e^{-jT} \right] \cdot \bar{y} \\ = e^{jt} \bar{y} \left[ \int_t^T \frac{\delta C_s}{\delta Y_s} \cdot e^{-js} ds - \int_t^T \frac{dE_s}{dY_s} \cdot e^{-js} ds - e^{-jT} \frac{dT}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dY_t} \cdot \left[ E_T - C_T + \frac{dL}{dY_T} \cdot \frac{dT}{dY_T} - j \cdot L \right] \right].$$

Sofern man die *optimale Nutzungsdauer* realisiert, werden bei

$$(35) \quad \frac{dY_T}{dT} = \frac{1}{\frac{dT}{dY_T}}$$

und

$$(36) \quad \frac{dY_T}{dT} = -\frac{dY_T}{dt}$$

die Klammerausdrücke in den Gleichungen (33) und (34) gleich Null:

$$(37) \quad E_T - C_T + \frac{dL}{dY_T} \cdot \frac{dY_T}{dT} - j \cdot L = 0.$$

Man sieht, daß für  $\alpha = 0$ , d. h. im Fall rein beschäftigungsabhängiger laufender Anlagen-zahlungen  $C_t$ , die *zeitabhängige Abschreibung Null* wird. Auch nach dem investitions-theoretischen Ansatz stimmt dann die nutzungsabhängige Abschreibung mit der Gesamt-*abschreibung* überein:

$$(38) \quad D_N = -\frac{\delta G_t}{\delta Y_t} \cdot \bar{y} = -\frac{\delta G_t}{\delta Y_t} \cdot \frac{dY_t}{dt} = -\frac{dG_t}{dt}.$$

### III. Ausweitung des kontrolltheoretischen Modells auf eine unendliche Investitionskette

*Roski* geht nicht der Frage nach, welche Gesichtspunkte für bzw. gegen die Unterstel-lung einer einmaligen Investition oder einer unendlichen identischen Investitionskette sprechen. Die Erweiterung auf eine *unendliche Kette* soll an seinem konkretisierten Modell skizziert werden. Hierzu muß der Barwert der unendlichen Investitionskette zum Zeitpunkt Null<sup>34</sup>

$$(39) \quad G = \frac{G_T(0)}{1 - e^{-jT}}$$

bei der Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer berücksichtigt werden. Die *Optimie-rungsbedingung* lautet dann<sup>35</sup>

$$(40a) \quad \ddot{U}(T) + p(T) \cdot \frac{dZ(T)}{dT} - j \cdot s \cdot Z(T) - j \cdot G = 0$$

bzw.

$$(40b) \quad Z(T) = \frac{s \cdot a + j \cdot G}{qu - s(j + b)}$$

Der *aufgezinsten Kapitalwert* ist um den Barwert der Restkette  $G e^{-jT}$  zu ergänzen:

$$(41) \quad G_t = e^{jt} \cdot \left[ \int_t^T \ddot{U} \cdot e^{-js} ds + s \cdot Z(T) \cdot e^{-jT} + G \cdot e^{-jT} \right].$$

Unter Beachtung dieser Änderungen lassen sich die Entwicklung des Schattenpreises  $p(t)$  und des Anlagenzustandes  $Z(t)$  wie bei einmaliger Investition bestimmen.

Für die Veranschaulichung an einem *Beispiel* können die Zahlenwerte des Beispiels der einmaligen Investition nicht vollständig übernommen werden. Wenn man wie dort einen Liquidationserlös von  $s \cdot Z(T)$  und eine Anschaffungsauszahlung von  $s \cdot Z_0$  unterstellen würde, wird die optimale Nutzungsdauer negativ. Deshalb wird in dem Beispiel von Abbildung 2 bei identischen Anschaffungsauszahlungen von  $A = 800$  der Bewertungsfaktor  $s$  für den Liquidationserlös auf 4 gesetzt. Damit erhält man die in Abbildung 2 wiedergegebenen Gleichungen und Werte. Sie zeigen, daß bei *unendlicher Investitionskette* die Summe der Periodenkosten über die Nutzungsdauer einer Anlage der Differenz zwischen Anschaffungsauszahlung und Liquidationserlös entspricht. Das Produkt aus Schattenpreis und Zustandsänderung stimmt mit der Kapitalwertänderung überein. Kontroll- und investitionstheoretischer Ansatz führen auch hier zu denselben Werten. Der Beweis läßt sich wie bei einmaliger Investition führen.

Abb. 2: Beispiel für unendliche Investitionskette

Daten: $a = 2$ ; $b = 0,2$ ; $c = 0,11$ ; $l = 5$ ; $s = 4$ ; $z_0 = 100$ ; $A = 800$ $q(t) = 3$ ; $u(t) = 1$ ; $j = 0,1$ ; $T_{opt} = 8,53$ ; $t_s = 2,24$ ; $G = 104,56$							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Anlagen- zustand	Zustands- änderung	Schatten- preis		Perioden- kosten	Aufgezinster Kapitalwert	Kapitalwert- änderung
$t$	$Z(t)$	$\frac{dZ}{dt}$	$p(t)$	$p(t) \cdot \frac{dZ}{dt}$	$\frac{b}{a} p \cdot \frac{dZ}{dt} dt$	$G_t$	$\frac{dG_t}{dt}$
$t \leq t_s$	$= 107,25e^{-0,2t} - 7,25$	$= -0,2 Z(t) - 1,45$		$= 9,96e^{0,1t} - 214,5e^{-0,2t}$	$= 99,56(e^{0,1t} - e^{-0,2t}) + 1072,5(e^{-0,2t} - 0,2e^{-0,2t})$		
$t \geq t_s$	$= 111,58e^{-0,2t} - 10$	$= -0,2 Z(t) - 2$	$= 10 - 6e^{-0,3(T-t)}$	$= 10,36e^{0,1t} - 223,11e^{-0,2t}$	$= 103,56(e^{0,1t} - e^{-0,2t}) + 1115,55(e^{-0,2t} - 0,2e^{-0,2t})$		
0	100,0					904,56	
0,5		-19,41	9,46	-183,62	-183,94		-183,62
1	80,56					720,62	
1,5		-15,89	9,27	-147,34	-147,60		-147,34
2	64,64					573,02	
2,5		-13,53	9,02	-122,03	-121,01		-122,03
3	51,22					452,02	
3,5		-11,08	8,67	-96,10	-96,28		-96,10
4	40,13					355,74	
4,5		-9,07	8,21	-74,47	-74,61		-74,47
5	31,04					281,13	
5,5		-7,43	7,58	-56,32	-56,43		-56,32
6	23,60					224,69	
6,5		-6,08	6,74	-40,97	-41,06		-40,97
7	17,51					183,63	
7,5		-4,98	5,80	-27,86	-27,93		-27,86
8	12,52					155,70	
8,53	10,253	-4,05	4,00	-16,20	-10,12	145,58	-16,20
			$L(T) = 10,253 \cdot 4$ $= 41,012$		$= -758,98$	$904,56 - 145,58$ $= 758,98$	$A - L(T)$ $= 758,988$

## IV. Unterschiede zwischen den vorgeschlagenen investitions- und kontrolltheoretischen Modellen

Der Vergleich zeigt, daß der investitionstheoretische und der kontrolltheoretische Ansatz im Gegensatz zu der Vermutung von *Roski* von demselben Konzept ausgehen und bei Zugrundelegung gleicher Anwendungsbedingungen ineinander überführt werden können. Beide liefern planungsrelevante Informationen und erfassen die Beziehungen zwischen den Anlageneinsätzen zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Die Kontrolltheorie stellt ein wichtiges Instrumentarium zur Abbildung dynamischer Probleme dar<sup>36</sup>. Aufgrund der nachgewiesenen Verknüpfung kann der investitionstheoretische Ansatz als *vereinfachender Spezialfall* dieser dynamischen Theorie aufgefaßt werden.

In der Art der Abbildung besteht jedoch zwischen beiden Ansätzen eine Reihe von *Unterschieden*. Diese betreffen insbesondere die Erfassung des Anlagenzustands, der dynamischen Beziehungen und der Planbeschäftigung sowie die Fristigkeit und die analytische Lösbarkeit<sup>37</sup>.

Im kontrolltheoretischen Modell spielen der *Anlagenzustand*  $Z(t)$  und dessen Entwicklung im Zeitablauf eine herausragende Rolle. Durch seine Verknüpfung mit dem von *Gutenberg* entwickelten Begriff der *Z-Situation*<sup>38</sup> haben ihnen *Luhmer* und *Roski* eine einleuchtende produktionstheoretische Fundierung gegeben. Die Beschreibung des jeweils beobachtbaren Anlagenzustands über einen Zustandsvektor ist grundsätzlich möglich. Schwierig erscheint es aber, die verschiedenen relevanten Merkmale in einer Größe zusammenzufassen, empirische Hypothesen über die Bestimmungsgrößen sowie den zeitlichen Verlauf des Anlagenzustandes aufzustellen und sie an der Realität zu bestätigen. Das investitionstheoretische Konzept erfaßt den Anlagenzustand nur *indirekt*, indem es Hypothesen über den Verlauf von Zahlungen – für Wartung, Instandhaltung, Betriebsstoffverbrauch und dgl. sowie den Liquidationserlös – erfordert. In diesen schlagen sich die Annahmen über den Anlagenzustand und seine Bestimmungsgrößen nieder. Unterschiedliche Konfigurationen der Zustandsmerkmale können zu denselben Anlagenzahlungen führen. Durch den Übergang auf Wertgrößen ist das investitionstheoretische Konzept also weniger präzise. Dafür stellt es geringere Anforderungen an die Hypothesenformulierung. Somit müßte es leichter empirisch überprüfbar und praktisch anwendbar sein.

Die *dynamischen Beziehungen* zwischen der Anlagennutzung in unterschiedlichen Zeitpunkten werden im kontrolltheoretischen Ansatz über Differentialgleichungen unmittelbar abgebildet. Dagegen beschreitet man mit der Idee von *Luhmer* im investitionstheoretischen Modell einen vereinfachten indirekten Weg. Die kumulierte Beschäftigung  $Y_t$  als Einflußgröße der laufenden Anlagenzahlungen und ggf. des Liquidationserlöses gibt die bisherige Anlagennutzung wieder. Durch ihre Einführung umgeht man die Schwierigkeiten bei der Lösung von Differentialgleichungen. In vielen Fällen, z. B. als Km-Stand von Kraftfahrzeugen, ist die kumulierte Beschäftigung empirisch leicht interpretierbar.

Die Anlagenleistung wird im Modell von *Roski* über die Variable  $u(t)$  gesteuert. Sie gibt die jeweilige Beschäftigung proportional zum Anlagenzustand an. Wird die Anlagenleistung wie bei der Konkretisierung von *Roski* konstant gesetzt, unterstellt man eine *abnehmende Beschäftigung* während der Nutzungsdauer einer Anlage. Grundsätzlich sind

auch andere Verläufe dieser Variablen möglich. Durch sie wird aber die analytische Lösbarkeit des Modells erschwert, insbesondere wenn man eine Abhängigkeit des Anlagenzustands von der bisherigen Beschäftigung berücksichtigt. Die *investitionstheoretischen Modelle* haben bislang meist eine *konstante Planbeschäftigung* unterstellt<sup>39</sup>. Jedoch können in sie andere Verläufe der Planbeschäftigung eingebaut werden. Die Zweckmäßigkeit der Annahmen über den Beschäftigungsverlauf wird durch die realen Gegebenheiten bestimmt. In vielen Fällen wird man davon ausgehen können, daß die Anlagenutzung höchstens in geringem Maße auch zu einer Verringerung der Periodenbeschäftigung führt. Die mit dem investitionstheoretischen Ansatz formulierten Entscheidungsmodelle<sup>40</sup> machen darüber hinaus deutlich, daß in ihn beschäftigungsproportionale Zahlungen leicht einbezogen werden können und er die für Beschäftigungsentscheidungen relevanten Planungsgrößen liefert.

Eine wichtige Zwecksetzung des investitionstheoretischen Ansatzes besteht in der Bereitstellung von Informationen für die Kostenrechnung. Er soll Informationen für *kurzfristige Entscheidungen* bei gegebener längerfristiger Planung liefern. Demgegenüber „ist nach dem Maximumprinzip eine dynamische Einsatzplanung für Aggregate möglich“<sup>41</sup>, die sich auf die gesamte Nutzungsdauer der Anlage bezieht. Mit der Kontrolltheorie werden schwerpunktmäßig eher *mittel- bis längerfristige* Entscheidungsprobleme wie z. B. die optimale Nutzungsdauer und die Instandhaltung behandelt<sup>42</sup>. Deren Lösung wird in den investitionstheoretischen Modellen bislang meist als gegeben vorausgesetzt.

Eine typische Schwierigkeit des kontrolltheoretischen Ansatzes liegt darin, daß die *analytische* Lösung der Differentialgleichungen oft schwierig ist. In vielen ökonomisch interessanten Fällen ist es höchstens simulativ lösbar<sup>43</sup>. Die Grenze der Lösbarkeit scheint beim investitionstheoretischen Ansatz durch seine vereinfachende Struktur weniger schnell erreicht zu sein.

## **D. Der kontroll- und investitionstheoretische Ansatz als umfassendes Konzept für eine betriebliche Planungsrechnung**

### **I. Anwendungsbedingungen für die Bestimmung der Kosten des Anlageneinsatzes**

Kontroll- und investitionstheoretischer Ansatz können als einheitliches Konzept zur Bestimmung der Kosten des Anlageneinsatzes angesehen werden. Ihre Unterschiede weisen darauf hin, daß für die verschiedenen, in der Realität auftretenden Anwendungsbedingungen jeweils das zweckmäßigere Instrument gewählt werden kann. Die in Abschnitt C angedeuteten Erweiterungsmöglichkeiten zeigen gleichzeitig ihre Anpassungsfähigkeit an verschiedene Problemstellungen.

Ein wichtiges Anwendungsmerkmal ist die Prämisse über die *Zahl aufeinanderfolgender Investitionen*. In vielen Fällen wird man davon ausgehen, daß die Unternehmung eine Weiterführung der Produktion und damit einen Anlagenersatz beabsichtigt. Die Prämisse einer einmaligen Investition dürfte nur selten realistisch sein. Sofern die Unternehmung keine genaueren Vorstellungen über den Anlagenersatz besitzt, kann die unendliche identische Investitionskette als geeignete (schwache) Informationshypothese angesehen werden<sup>44</sup>. Sie bewirkt, daß die Gesamtabschreibung über die Nutzungsdauer hinweg der Differenz zwischen Anschaffungsauszahlung und Liquidationserlös entspricht. Die

Verteilung dieses Betrags auf den Nutzungszeitraum richtet sich insbesondere nach dem Verlauf der Wartungs- und Instandhaltungszahlungen. Die nutzungsabhängige Abschreibung umfaßt im investitions- wie im kontrolltheoretischen Ansatz die Auswirkungen des Anlageneinsatzes auf künftige Zahlungen für Anlagenverkauf und Anlagenkauf sowie die Wartungs- und Instandhaltungszahlungen. Die von Roski kritisierte Vermischung dieser Kostenarten<sup>45</sup> erscheint in beiden Ansätzen kaum vermeidbar.

Die Bedeutung der Verteilung der Gesamtabschreibung in Abhängigkeit von den Wartungs- und Instandhaltungszahlungen bedarf, insbesondere für die Periodengewinnermittlung, zusätzlicher Untersuchungen.

Ein weiterer Gesichtspunkt für die Wahl des Abschreibungsmodells ist, welche *Einflußgrößen* den Anlagenverbrauch, die Entwicklung der laufenden Anlagenzahlungen für Wartung usw. sowie den Liquidationserlös bestimmen und welche Beziehungen zwischen diesen Größen bestehen. Darüber hinaus ist zu prüfen, inwieweit diese Beziehungen in prüfbare und auf reale Probleme anwendbare Hypothesen abgebildet werden können. Häufig liegen Interdependenzen, z. B. zwischen Anlagenalter, Anlagenbeschäftigung und Instandhaltung, vor. Dann wird man für die praktische Anwendung einen Mittelweg zwischen Komplexität des Ansatzes und Abbildungsgenauigkeit suchen müssen.

Eng verbunden mit diesem Problem ist die Art der *Abbildung dynamischer Beziehungen*. Ob man sie direkt über *Differentialgleichungen* oder indirekt über spezielle Variablen wie die *kumulierte Beschäftigung* erfaßt, hängt von den im jeweiligen Anwendungsfall erreichbaren Informationen und der sich ergebenden Modellkomplexität ab. Die Verfügbarkeit mehrerer Wege zur Verwirklichung desselben Grundkonzepts kann dessen praktischer Anwendung nur förderlich sein.

Schließlich hat der Vergleich gezeigt, daß die Entwicklung der *geplanten Anlagenbeschäftigung* eine wichtige Anwendungsbedingung darstellt. Aufgrund der bisher entwickelten Modelle scheint der kontrolltheoretische Ansatz eher auf den Fall einer nutzungsbedingten Beschäftigungsabnahme, der investitionstheoretische mehr auf eine zumindest nutzungsbedingt nicht abnehmende Planbeschäftigung ausgerichtet zu sein.

## II. Wichtige Anwendungsbereiche des kontroll- und des investitionstheoretischen Ansatzes

Die bisherige Analyse läßt die Schwerpunkte in den Anwendungsbereichen der beiden Ansätze erkennen. Der *kontrolltheoretische Ansatz* erfordert eine präzisere Erfassung des Anlagenzustandes und der dynamischen Beziehungen. Er setzt mehr an technischen Größen an. Man wird ihn anwenden, wenn eine hohe Abbildungsgenauigkeit erforderlich und realisierbar ist. Der *investitionstheoretische Ansatz* ist stärker an Zahlungsgrößen orientiert. Er kann eher zur indirekten und näherungsweise Abbildung des Anlagenzustandes und -verbrauchs dienen.

Mit dem *investitionstheoretischen Ansatz* wird in der Regel eine Aufspaltung der Gesamtabschreibung in Teilabschreibungen vollzogen. Damit liefert er nicht nur planungsrelevante Informationen, sondern ggf. eine Grundlage für die Ermittlung von Periodenerfolgen und die Analyse von Kosten- sowie Erfolgsabweichungen. Die Anwendbarkeit des kontrolltheoretischen Ansatzes bei isoliertem Einfluß anderer Größen als der Anlagenbeschäftigung muß erst untersucht werden. Inwieweit mit ihm eine entsprechende Kostenaufspaltung durchführbar ist, müssen künftige Analysen zeigen.

Der deutlichste *Unterschied* in den Anwendungsbereichen der beiden Ansätze besteht in bezug auf die *Fristigkeit der Planung*. Der investitionstheoretische Ansatz ist explizit auf die Kostenrechnung und damit auf die kurzfristige Planung ausgerichtet. Er leistet ihre Verknüpfung mit der längerfristigen Planung. Dagegen werden mit dem kontrolltheoretischen Ansatz vornehmlich mittel- bis längerfristige Planungsprobleme behandelt. Er stellt das umfassendere theoretische Instrument dar. Deshalb ist eine Konzeption vorstellbar, bei der man längerfristige dynamische Planungsprobleme mit Hilfe der Kontrolltheorie zu lösen versucht. Für die Umsetzung der längerfristigen Pläne und die Anpassung an unerwartete Datenänderungen in der kurzfristigen Planung könnte dann der investitionstheoretische Ansatz das zweckmäßigere Instrument darstellen.

### III. Entwicklung einer dynamischen Theorie der betrieblichen Planungsrechnung

Da der kontrolltheoretische und der investitionstheoretische Ansatz dasselbe entscheidungsorientierte Konzept beinhalten, können sie fruchtbare Bausteine für die Entwicklung einer dynamischen Theorie der betrieblichen Planungsrechnung liefern. Ihre wichtigste Bedeutung ist gegenwärtig darin zu sehen, daß man mit ihnen der Lösung des *Abschreibungsproblems* in einer entscheidungsorientierten Kostenrechnung deutlich nähergekommen ist. Sie führen zu einer anderen konzeptionellen Behandlung dieses Problems, als es in der Kostenrechnung weitgehend üblich ist. Zugleich ist die Aufgabe zu erfüllen, dieses Konzept in praktisch anwendbare Verfahren einzubringen. Dies erscheint grundsätzlich möglich.

Die Bedeutung reicht m.E. aber weit über das Abschreibungsproblem hinaus. Das Konzept liefert eine *theoretische Basis* für die gesamte *Kostenrechnung*<sup>46</sup> und für eine Verbindung der Kosten- mit der Investitionsrechnung zu einer *integrierten betrieblichen Planungsrechnung*<sup>47</sup>.

Der investitionstheoretische Ansatz erfaßt dynamische Aspekte nur in vereinfachter Form. Durch seine Verknüpfung mit der Kontrolltheorie wird sein dynamischer Charakter stärker fundiert. Da dynamische Beziehungen bei längerfristigen Entscheidungen und für die Lösung zentraler Probleme der Kostenrechnung wie dem Abschreibungs- und dem Fixkostenproblem eine große Rolle spielen, liegt in der Entwicklung einer dynamischen Theorie die zentrale Aufgabe bei der Schaffung einer entscheidungsorientierten Planungsrechnung.

## E. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Abschließend sollen die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung zusammengefaßt werden:

1. Es konnte gezeigt werden, daß der investitionstheoretische Ansatz zur Abschreibungsermittlung bei übereinstimmenden Prämissen dieselben Informationen wie das von Roski entwickelte kontrolltheoretische Modell liefert. Damit ist nachgewiesen, daß er zur *Planung* geeignet ist und Nutzungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten verglichen werden.

2. Die sonstigen *Kritikpunkte* von Roski am investitionstheoretischen Ansatz können durch entsprechende Erweiterungen *entkräftet* werden.
3. Die explizit nachgewiesene *Verknüpfung* beider Ansätze verdeutlicht, daß der investitionstheoretische Ansatz als Spezialfall des umfassenden kontrolltheoretischen aufgefaßt werden kann.
4. Mit diesen Ansätzen liegt ein *einheitliches Konzept* vor, das nicht nur zur Lösung des Abschreibungsproblems in einer entscheidungsorientierten Kostenrechnung, sondern zur Entwicklung einer integrierten betrieblichen Planungsrechnung dienen könnte.

## Anmerkungen

- 1 Vgl. u. a. Gutenberg, 1983, 325f.; Chenery, 1953, S. 312 ff.; Ferguson, 1951; Schneider, 1961, S. 700 ff.; Albach, 1962, 187 ff.; Pressmar, 1971, S. 132 ff.; Lücke, 1973, S. 65 f.; Heinen, 1983, S. 274 ff.; Luhmer, 1975, S. 17 ff.; Kloock, 1969, S. 107 ff.; Klingel, 1981.
- 2 Vgl. u. a. Kosiol, 1955; Kilger, 1981, S. 398 ff.; Laßmann, 1968, S. 105; Riebel, 1985, passim; Franke, 1976, S. 188 f.; Schweitzer/Küpper, 1986, S. 106 ff.; Kloock/Sieben/Schildbach, 1984, S. 83 ff.
- 3 Roski, 1987; vgl. auch Roski, 1986.
- 4 Roski, 1987, S. 542.
- 5 Klingel, 1981.
- 6 Vgl. Mahlert, 1976; Swoboda, 1979; Luhmer, 1980; Kistner/Luhmer, 1981; Küpper, 1984 und 1985 b.
- 7 Roski, 1987, S. 542. Auf S. 531 wird die Behauptung vorsichtiger formuliert: „...kaum für Planungszwecke, sondern nur für die Kostenanalyse geeignet.“
- 8 Küpper, 1985 b, S. 45 f.
- 9 Roski, 1987, S. 531.
- 10 Maßgeblich für die Beurteilung der Kritik von Roski ist, welche Komponenten man zum Kern des investitionstheoretischen Ansatzes zählt und welche man durch Erweiterungen als aufhebbar ansieht. Die zentrale Frage der Planungsrelevanz wird davon jedoch nicht berührt.
- 11 Vgl. zum folgenden insb. Küpper, 1985 b; Schweitzer/Küpper, 1986, S. 439 ff. Zur Entwicklung des Ansatzes vgl. Hotelling, 1925, sowie Fußnote 7.
- 12 Küpper, 1985 b, S. 29.
- 13 Küpper, 1985 c, S. 418 ff.
- 14 Luhmer, 1980, S. 898 ff.
- 15 Küpper, 1985 b, S. 30.
- 16 Vgl. auch Küpper, 1985 a, S. 172.
- 17 Vgl. hierzu insb. Pontrjagin, 1964; Feichtinger/Hartl, 1986.
- 18 Dieses Problem ist schon von Luhmer, 1975, intensiv untersucht worden.
- 19 Vgl. zum folgenden Roski, 1987, S. 531 ff. und Roski, 1986, S. 102 ff.
- 20 Roski, 1987, Fußnote 31 auf S. 544.
- 21 Roski, 1987, S. 536.
- 22 Roski, 1987, S. 534. Zu den Herleitungen vgl. Roski, 1986, S. 148 ff.
- 23 Vgl. Intriligator, 1971, S. 358.
- 24 Zur Herleitung vgl. Roski, 1986, S. 170 ff.
- 25 Vgl. Roski, 1986, S. 179 ff. Die dort angegebenen Gleichungen und die Lösung des Beispiels sind nicht fehlerfrei.
- 26 Roski, 1986, S. 177.
- 27 Roski, 1987, S. 536.
- 28 Feichtinger/Hartl, 1986, S. 44. Diese Bedingung entspricht der aus der Investitionstheorie bekannten Optimierungsbedingung. Vgl. z. B. Swoboda, 1986, S. 94.
- 29 Die ausführlichen Herleitungen werden auf Wunsch gerne zur Verfügung gestellt.

- 30 Vgl. Bronstein/Semendjajew, 1983, S. 335 f.  
 31 Roski, 1987, S. 530.  
 32 Diese Interpretation deutet die unabhängige Variable  $t$  in den Gleichungen 2 ff. an. Roski, 1987, S. 532 ff. Vgl. auch Roski, 1986, S. 244 ff.; Winckler, 1987, S. 42 f.  
 33 Vgl. S. 54.  
 34 Vgl. Gleichung (6).  
 35 Vgl. Hartl, 1980, S. 29 ff.; Feichtinger/Hartl, 1986, S. 47 ff.  
 36 Dies zeigen Feichtinger/Hartl, 1986, in umfassender Weise.  
 37 Vgl. zum folgenden auch Winckler, 1987, S. 56 ff.  
 38 Luhmer, 1975, S. 74; Roski, 1987, S. 531 ff.  
 39 Vgl. insb. Kistner/Luhmer, 1981, S. 168.  
 40 Küpper, 1984, S. 804 ff.; Küpper, 1985 b, S. 36 ff.; Küpper, 1985 c, S. 418 ff.  
 41 Roski, 1987, S. 542.  
 42 Vgl. Roski, 1986, S. 170 ff.; Feichtinger/Hartl, 1986, S. 283 ff.  
 43 Feichtinger/Hartl, 1986, S. 19; Roski, 1986, S. 202 ff.  
 44 Schneider, 1980, S. 242.  
 45 Roski, 1987, S. 531.  
 46 Vgl. Küpper, 1985 b.  
 47 Vgl. Küpper, 1985 c.

## Literatur

- Albach, H. (1962): Zur Verbindung von Produktionstheorie und Investitionstheorie, in: Koch, H. (Hrsg.), *Zur Theorie der Unternehmung*, Festschrift zum 65. Geburtstag von E. Gutenberg, Wiesbaden, S. 137–203.
- Bronstein, I. N.; Semendjajew, K. A. (1983): *Taschenbuch der Mathematik*, Thun 1983.
- Chenery, H. E. (1953): *Process and Production Functions from Engineering Data*, in: Leontief, W. (Hrsg.), *Studies in the Structure of the American Economy*, New York, S. 297–325.
- Feichtinger, G.; Hartl, R. F. (1986): *Optimale Kontrolle ökonomischer Prozesse*, Berlin, New York.
- Ferguson, A. R. (1950): *Empirical Determination of a Multidimensional Marginal Cost Function*, in: *Econometrica* 18, S. 217–235.
- Franke, G. (1976): *Kalkulatorische Kosten: Ein funktionsgerechter Bestandteil der Kostenrechnung?*, in: *Die Wirtschaftsprüfung* 29, S. 185–194.
- Gutenberg, E. (1983): *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre*, 1. Band, *Die Produktion*, 23. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York.
- Hartl, R. (1980): *Optimale mehrdimensionale Steuerung ökonomischer Modelle mit konkaver Effizienz- und Nutzenfunktion*, Diss. TU Wien.
- Heinen, E. (1983): *Betriebswirtschaftliche Kostenlehre. Kostentheorie und Kostenentscheidungen*, 6. Aufl., Wiesbaden.
- Hotelling, H. (1925): *A General Mathematical Theory of Depreciation*, in: *The Journal of the American Statistical Association* 20, S. 340–353.
- Intriligator, M. D. (1971): *Mathematical Optimization and Economic Theory*, Englewood Cliffs, N.J.
- Kilger, W. (1981): *Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung*, 8. Aufl., Wiesbaden.
- Kistner, K.-P.; Luhmer, A. (1981): *Zur Ermittlung der Kosten der Betriebsmittel in der statischen Produktionstheorie*, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 51, S. 165–180.
- Klingel, U. (1981): *Bestimmung kalkulatorischer Betriebsmittelkosten. Eine Analyse der Einflußfaktoren*, Düsseldorf.
- Kloock, J. (1969): *Betriebswirtschaftliche Input-Output-Modelle*, Wiesbaden.
- Kloock, J.; Sieben, G.; Schildbach, T. (1984): *Kosten- und Leistungsrechnung*, 3. Aufl., Düsseldorf.
- Kosiol, E. (1955): *Anlagenrechnung. Theorie und Praxis der Abschreibungen*, Wiesbaden.
- Küpper, H.-U. (1984): *Kosten- und entscheidungstheoretische Ansatzpunkte zur Behandlung des Fixkostenproblems in der Kostenrechnung*, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 36, S. 794–811.

- Küpper, H.-U. (1985 a): Die investitionstheoretische Abschreibung. Eine vergleichende Analyse des Konzepts und seiner Bestimmungsgrößen, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 14, S. 170–176.
- Küpper, H.-U. (1985 b): Investitionstheoretische Fundierung der Kostenrechnung, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 37, S. 26–46.
- Küpper, H.-U. (1985 c): Investitionstheoretischer Ansatz einer integrierten betrieblichen Planungsrechnung, in: Ballwieser, W.; Berger, K.-H. (Hrsg.), *Information und Wirtschaftlichkeit*, Wiesbaden, S. 405–432.
- Laßmann, G. (1968): *Die Kosten- und Erlösrechnung als Instrument der Planung und Kontrolle in Industriebetrieben*, Düsseldorf.
- Lücke, W. (1973): *Produktions- und Kostentheorie*, 3. Aufl., Würzburg, Wien.
- Luhmer, A. (1975): *Maschinelle Produktionsprozesse. Ein Ansatz dynamischer Produktions- und Kostentheorie*, Opladen.
- Luhmer, A. (1980): Fixe und variable Abschreibungskosten und optimale Investitionsdauer – Zu einem Aufsatz von Peter Swoboda –, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 50, S. 897–903.
- Mahlert, H. (1976): *Die Abschreibungen in der entscheidungsorientierten Kostenrechnung*, Köln, Opladen.
- Pontrjagin, E. S. u. a. (1964): *Theorie optimaler Prozesse*, München.
- Pressmar, D. B. (1971): *Kosten- und Leistungsanalyse im Industriebetrieb*, Wiesbaden.
- Riebel, P. (1985): *Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung. Grundfragen einer markt- und entscheidungsorientierten Unternehmensrechnung*. 5. Aufl., Wiesbaden.
- Roski, R. (1986): *Einsatz von Aggregaten – Modellierung und Planung*, Berlin.
- Roski, R. (1987): Planungsrelevante Aggregatskosten, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 57, S. 526–545.
- Schneider, D. (1961): *Die wirtschaftliche Nutzungsdauer von Anlagegütern als Bestimmungsgrund der Abschreibungen*, Köln und Opladen.
- Schneider, D. (1980): *Investition und Finanzierung. Lehrbuch der Investitions-, Finanzierungs- und Ungewißheitstheorie*, 5. Aufl., Wiesbaden.
- Schweitzer, M.; Küpper, H.-U. (1986): *Systeme der Kostenrechnung*, 4. Aufl., Landsberg.
- Swoboda, P. (1979): Die Ableitung variabler Abschreibungskosten aus Modellen zur Optimierung der Investitionsdauer, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 49, S. 565–580.
- Swoboda, P. (1986): *Investition und Finanzierung*, 3. Aufl., Göttingen.
- Winckler, B. (1987): *Vergleich des investitionstheoretischen und des kontrolltheoretischen Ansatzes zur Bestimmung von Anlagenkosten*, Diplomarbeit, Technische Hochschule Darmstadt.

## Summary

In last time two alternatives of calculating depreciations have been suggested, investment approach and optimal control approach. It is shown that under same conditions both theoretical approaches determine identical machine costs for planning. The conformities and the differences between these alternatives are analysed. Each approach has special advantages. Investment approach seems to be better for short run planning and empirical tests while optimal control fits better for middle and long range planning. These approaches can form the basis for a dynamic theory of managerial cost accounting.