de Gruyter Lehrbuch
Kruschwitz · Investitionsrechnung

Lutz Kruschwitz

Investitionsrechnung

4., bearbeitete Auflage

Walter de Gruyter · Berlin · New York 1990

Dr. Lutz Kruschwitz
Professor für Betriebswirtschaftslehre,
Investition und Finanzierung an der Universität Lüneburg

Mit 46 Abbildungen und 150 Tabellen
sowie zahlreichen Übungsaufgaben und Musterlösungen

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Kruschwitz, Lutz:
Investitionsrechnung / Lutz Kruschwitz. – 4., bearb. Aufl. –
Berlin ; New York : de Gruyter, 1990
(De-Gruyter-Lehrbuch)
ISBN 3-11-012426-2 Pb.
ISBN 3-11-012425-4 Gb.

∞ Gedruckt auf säurefreiem Papier

© Copyright 1990 by Walter de Gruyter & Co., 1000 Berlin 30.
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. –
Satz: Tutte Druckerei GmbH, Salzweg-Passau – Druck: Karl Gerike, Berlin – Bindearbeiten: Lüderitz & Bauer GmbH, Berlin. – Printed in Germany.

Vorwort zur ersten Auflage

Investitionsrechnungen sind Methoden, mit denen Investitionsentscheidungen auf objektiver Grundlage getroffen werden können.
Die Zahl der Lehrbücher und Fachaufsätze zu diesem Thema ist groß. Für den Anfänger, der damit beginnt, diese Literatur zu studieren, sind insbesondere zwei Dinge verwirrend. Zum ersten zeichnet sich die Theorie der Investitionsrechnung durch eine erhebliche Methodenvielfalt aus. Zum zweiten ist die Qualität einiger Verfahren heftig umstritten. Hinzu kommt die Tatsache, daß einige wichtige Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Investitionstheorie in einer recht abstrakten, für den Anfänger nicht immer leicht verständlichen Sprache geschrieben sind.

Zur inhaltlichen Konzeption des Buches

Das Buch besteht aus drei Teilen.

(1) Im ersten Teil werden die Grundlagen der Investitionsrechnung skizziert. Dabei geht es neben den notwendigen Begriffsklärungen vor allem um die Frage, welche Bedeutung die Investitionsrechnungen im Rahmen des gesamten Investitionsentscheidungsprozesses besitzen.

(2) Im zweiten Teil werden die wichtigsten Methoden der Investitionsrechnung beschrieben. Dieser Teil ist in drei Kapitel gegliedert, da es drei wichtige Arten von Entscheidungen über Investitionen gibt:

- Wahlentscheidungen
  (Soll das Projekt A oder B oder ... usw. durchgeführt werden?)
- Investitionsdauerentscheidungen
  (Soll eine Investition 1 oder 2 oder ... usw. Jahre lang genutzt werden?)
- Programmentscheidungen
  (Soll das Investitionsprogramm I oder II oder ... usw. durchgeführt werden?)

Alle drei Kapitel beruhen auf der (unrealistischen) Annahme, daß die Unternehmensleitung unter Sicherheit entscheidet, also genau weiß, welche Konsequenzen eintreten werden, wenn sie die eine oder andere Investitionsalternative realisiert.

Um die Vielfalt der Investitionsrechnungen für den Leser überschaubar zu machen und um ihn gleichzeitig in die Lage zu versetzen, die richtige Investitionsrechnung für die richtige Entscheidungssituation auszuwählen, wird immer folgende Vorgehensweise angewandt:

a) Welches Entscheidungsproblem soll gelöst werden?
b) Welches Ziel verfolgt die Unternehmensleitung?
c) Wie sieht die Umwelt der Unternehmung aus?
d) Wie muß man rechnen, um das Entscheidungsproblem in bezug auf das Ent-

scheidungsziel und unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltsituation optimal zu lösen (= formale Ableitung der jeweils zweckmäßigen Investitionsrechnungsmethode)?

e) Wie funktioniert die entsprechende Methode, wenn man sie auf ein konkretes Zahlenbeispiel anwendet?

Eines der wichtigsten Ziele dieses Buches ist folgendes: Der Leser soll lernen, wie man methodisch vorgehen muß, um in einer bestimmten Entscheidungssituation eine angemessene Form der Investitionsrechnung auszuwählen oder selbst zu entwickeln. Man hüte sich davor, irgendwelche Methoden auswendig zu lernen und sie unreflektiert anzuwenden.

(3) Im dritten Teil des Buches wird die Annahme aufgehoben, daß Investitionsentscheidungen unter Sicherheit getroffen werden. Damit entsteht die Frage, wie Investitionsrechnungen aussehen müssen, wenn man nicht genau weiß, was geschehen wird, falls man die eine oder andere Investition durchführt. Es geht um das Problem, optimale Investitionsentscheidungen unter Risiko zu treffen. Dabei wird prinzipiell die gleiche Vorgehensweise gewählt wie im zweiten Teil.

In seinen theoretischen Grundlagen beruht das Buch vor allem auf den ausgezeichneten Werken von Hax (1976a) und D. Schneider (1975).

Zur didaktischen Konzeption des Buches

Jedes Kapitel ist nach folgendem Schema aufgebaut:

(1) Am Anfang werden die Lernziele genannt. Lesen Sie die Lernziele bitte aufmerksam durch und prägen Sie sich gut ein, welche Kenntnisse und Fähigkeiten von Ihnen erwartet werden, wenn Sie das Kapitel durchgearbeitet haben.

(2) Danach wird der Stoff des jeweiligen Kapitels dargestellt. Wichtige Stellen sind im Text durch Kursivschrift oder Merksätze hervorgehoben. Wenn Sie auf Zahlenbeispiele stoßen, so nehmen Sie bitte Papier und Bleistift zur Hand und versuchen Sie, den Rechengang in allen seinen Einzelheiten genau nachzuvollziehen.

(3) Am Ende jedes Kapitels finden Sie Fragen und Aufgaben.

(4) Abgeschlossen wird ein Kapitel immer mit gezielten Hinweisen auf ergänzende und vertiefende Literatur.
Die Lektüre dieser Literatur empfiehlt sich dann, wenn Sie die Absicht haben, in den Stoff des Kapitels intensiver einzudringen als dies mit dem vorliegenden Buch möglich ist. Um Ihnen die Auswahl und den Einstieg in das Schrifttum zu erleichtern, habe ich mich auf besonders wichtige Texte beschränkt und in den meisten Fällen kommentierende Bemerkungen angebracht.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis finden Sie auf den letzten Seiten dieses Buches. Ergänzend sei auf die umfassenden Quellensammlungen bei Albach (1975) und Lüder (1977) aufmerksam gemacht.

Viele haben dazu beigetragen, daß dieses Buch entstehen konnte: Die inhaltliche Konzeption war Gegenstand von Vorlesungen und Übungen im Fach „Investition und Finanzierung" an der Technischen Universität Berlin. Durch ihre kritischen Fragen haben mich die Studenten auf viele didaktische, aber auch auf inhaltliche Mängel und Irrtümer aufmerksam gemacht. Aus dem Kreise meiner Mitarbeiter haben sich die Herren Dipl.-Kfm. Dipl.-Hdl. Joachim Fischer und Dipl.-Kfm. Edgar Stoll die Mühe gemacht, die Manuskripte durchzuarbeiten, zu kritisieren und zu verbessern. Herrn Fischer verdanke ich viele wertvolle fachliche Ratschläge und Diskussionen sowie das Zahlenbeispiel zur Risikoanalyse. Herr Stoll bewahrte mich aus der Sicht des kritischen Lesers vor zahlreichen Mängeln in der Verständlichkeit des Textes. Die Abbildungen hat Herr cand. ing. Gernot Meißner gezeichnet und Frau Marianne Ludwig bewies erstaunliche Geduld und großes Einfühlungsvermögen beim Schreiben meiner meist nur schwer lesbaren Manuskripte. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Berlin, im April 1978 Lutz Kruschwitz

Vorwort zur zweiten Auflage

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage sind sechs Jahre vergangen. Die Grundkonzeption des Buches hat Anerkennung gefunden. Sie blieb daher unverändert. Bei der Neubearbeitung habe ich mich auf das zweite und das fünfte Kapitel konzentriert. Dabei wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

(1) Die *allgemeinen Rechenregeln* zur Ermittlung des Endwertes und des Entnahmeniveaus einer Investition unter beliebigen Kapitalmarktbedingungen wurden vereinfacht. Die Darstellung konnte entsprechend gestrafft werden.

(2) Es wurde ein Abschnitt über die Berechnung der Endwerte und Barwerte von *Renten* eingefügt.

(3) Der Abschnitt über das Verfahren der *internen Zinsfüße* wurde umgearbeitet und neu formuliert. An meiner Ansicht, daß interne Zinsfüße für die Beurteilung von Investitionsalternativen ungeeignet sind, hat sich aber nichts geändert.

(4) In einem neuen Abschnitt wird ausführlich auf die *Berücksichtigung der Steuern* in der Investitionsrechnung eingegangen. Dabei habe ich mich nicht auf Darstellung und Kritik des Standardmodells beschränkt. Vielmehr versuche ich, anhand eines exemplarischen Modellansatzes zu zeigen, wie man Erfolg- und Substanzsteuern detailliert in Investitionsrechnungen einbeziehen kann.

(5) Das fünfte Kapitel über Investitionsrechnungen bei unsicheren Erwartungen wurde vollständig überarbeitet. Die Abschnitte über *Entscheidungen unter Risiko*, *sequentielle Investitionsentscheidungen* und die *Theorie der Portefeuille-Auswahl* wurden neu geschrieben.

(6) Herkömmliche Lehrbücher über Investitionsrechnung enthalten Auszüge finanzmathematischer Tabellenwerke, deren Benutzung im Zusammenhang mit den dynamischen Investitionsrechnungen empfohlen wird. Meiner Meinung nach sind solche Tabellen beim heutigen Entwicklungsstand der elektronischen Taschenrechner überflüssig geworden. Für künftige Studenten wird der Umgang mit Heim- und Personal-Computern eine Selbstverständlichkeit sein. Deswegen habe ich für wichtige Verfahren der Investitionsrechnung und einige Berechnungsprozeduren im Zusammenhang mit der Portefeuille-Theorie *BASIC-Programme* angegeben.

Herr Dr. Joachim Fischer, Herr Dipl.-Ing. Rainer Schöbel und meine Sekretärin, Frau Jutta Breiksch, haben mich in dankenswerter Weise bei der Vorbereitung dieser Auflage unterstützt. Mein Dank gilt ferner allen Lesern, die mich auf Schwächen und Fehler in der ersten Auflage aufmerksam gemacht haben.

Berlin, im Oktober 1984 Lutz Kruschwitz

Vorwort zur dritten Auflage

Bei der Neuauflage habe ich mich auf die Steuern und die Übungsaufgaben konzentriert.
In das Kapitel über die Berücksichtigung der Steuern in der Investitionsrechnung wurde ein neuer Abschnitt eingefügt, in dem gezeigt wird, wie Substanzsteuern in das Standardmodell einzubeziehen sind. Die Sammlung der Fragen und Übungsaufgaben wurde völlig überarbeitet und beträchtlich erweitert. Zu den Übungsaufgaben habe ich Musterlösungen angefertigt, die der gebundenen Ausgabe des Buches als Anhang beigefügt sind.
Der Gesetzgeber zwang mich dazu, der Änderung des Einkommensteuertarifs Rechnung zu tragen. Das Literaturverzeichnis ist auf den neuesten Stand gebracht worden.

Lüneburg, im August 1987 Lutz Kruschwitz

Vorwort zur vierten Auflage

Die positive Resonanz, die das Buch mittlerweile findet, hat mich dazu veranlaßt, die Grundkonzeption unverändert beizubehalten. Bei der Bearbeitung der neuen Auflage habe ich mich auf die Aktualisierung des Literaturverzeichnisses und die Anpassung an die ab 1990 geltenden Steuertarife beschränkt.

Lüneburg, im Dezember 1989 Lutz Kruschwitz

Inhalt

Erster Teil Grundlagen 1

1. Investitionsentscheidungen 3
   1.1 Investitionsbegriff 3
      1.1.1 Investitionsobjekt und Investitionshandlung 3
      1.1.2 Investition und Finanzierung als Zahlungsreihen 4
   1.2 Investitionen als Entscheidungsproblem 5
      1.2.1 Klassifikation der Investitionsentscheidungen 6
      1.2.2 Phasen des Entscheidungsprozesses 7
   1.3 Zielsetzungen des Investors 10
      1.3.1 Monetäre und nicht-monetäre Ziele 11
      1.3.2 Langfristiges Gewinnstreben 12
         1.3.2.1 Vermögensstreben und Einkommensstreben 12
         1.3.2.2 Problem der Bewertung des Endvermögens 14
      1.3.3 Kritische Bemerkungen zum Rentabilitätsstreben 15
   1.4 Handlungsmöglichkeiten des Investors 16
   1.5 Beurteilung der Handlungsmöglichkeiten 17
      1.5.1 Prognose der Handlungskonsequenzen 17
      1.5.2 Bewertung der Handlungsmöglichkeiten 20
         1.5.2.1 Investitionsrechnungen als Entscheidungsmodelle 20
         1.5.2.2 Imponderabilien 22

Zweiter Teil Verfahren der Investitionsrechnung 27

2. Verfahren zur Lösung von Wahlentscheidungen 29
   2.1 Zurechnungsproblem und Einzelentscheidungen 30
   2.2 Statische Verfahren 31
      2.2.1 Einperiodige Verfahren 32
         2.2.1.1 Gewinnvergleichsrechnung 33
         2.2.1.2 Kostenvergleichsrechnung 35
         2.2.1.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung 36
      2.2.2 Amortisationsrechnung 37
      2.2.3 Zusammenfassende Kritik der statischen Verfahren 41
   2.3 Dynamische Verfahren 43
      2.3.1 Grundsätzliche Vorüberlegungen 44
         2.3.1.1 Gemeinsame Merkmale der dynamischen Verfahren 44
         2.3.1.2 Vollständiger Finanzplan 46
         2.3.1.3 Pauschalannahmen über die Welt des Investors 51
         2.3.1.4 Verzeichnis der Symbole und weitere Annahmen 55
      2.3.2 Verfahren für den Fall des Vermögensstrebens (Endwertmodelle) 57
         2.3.2.1 System allgemeiner Rechenregeln 58

2.3.2.2 Endwertberechnung bei unvollkommenem und beschränktem Kapitalmarkt ... 62
2.3.2.3 Endwertberechnung bei vollkommenem und unbeschränktem Kapitalmarkt (oder: die Kapitalwertmethode) ... 64
2.3.2.3.1 Endwert und Kapitalwert bei konstantem Kalkulationszinssatz ... 65
2.3.2.3.2 Endwert und Kapitalwert bei variablem Kalkulationszinssatz ... 68
2.3.2.3.3 Endwert und Kapitalwert bei konstanten Rückflüssen (Renten) ... 70
2.3.3 Verfahren für den Fall des Einkommensstrebens (Entnahmemodelle) ... 74
2.3.3.1 Allgemeine Rechenregeln ... 75
2.3.3.2 Einkommensberechnung bei unvollkommenem und unbeschränktem Kapitalmarkt ... 77
2.3.3.3 Einkommensberechnung bei vollkommenem und unbeschränktem Kapitalmarkt (oder: die Annuitätenmethode) ... 80
2.3.3.4 Ein Wort zur Einkommensberechnung bei beschränktem Kapitalmarkt ... 85
2.3.4 Verfahren der internen Zinsfüße (oder: ein Kapitel, das man eigentlich nicht lesen sollte) ... 85
2.3.4.1 Einperiodenfall ... 86
2.3.4.2 Zweiperiodenfall ... 88
2.3.4.3 Berechnung interner Zinsfüße bei mehr als zwei Perioden ... 89
2.4 Berücksichtigung der Steuern ... 93
2.4.1 Exkurs: Die wichtigsten deutschen Steuern ... 94
2.4.1.1 Einkommensteuer ... 94
2.4.1.2 Kirchensteuer ... 97
2.4.1.3 Körperschaftsteuer ... 97
2.4.1.4 Gewerbeertragsteuer ... 101
2.4.1.5 Gewerbekapitalsteuer ... 102
2.4.1.6 Vermögensteuer ... 103
2.4.2 Ein exemplarischer Ansatz zur detaillierten Steuerberücksichtigung mit Hilfe der Veranlagungssimulation ... 104
2.4.2.1 Spezielle steuerliche Annahmen und Verzeichnis zusätzlicher Symbole ... 104
2.4.2.2 Erweiterung des Systems der allgemeinen Rechenregeln ... 109
2.4.2.3 Anwendung der modifizierten Rechenregeln ... 119
2.4.3 Standardmodell zur Berücksichtigung einer allgemeinen und proportionalen Gewinnsteuer ... 123
2.4.3.1 Annahmen des Standardmodells ... 124
2.4.3.2 Herleitung der Kapitalwertformel ... 126
2.4.4 Standardmodell unter Einbeziehung von Substanzsteuern ... 129
2.4.4.1 Zusätzliche Annahmen ... 130
2.4.4.2 Herleitung der Kapitalwertformel ... 131

3. Verfahren zur Lösung von Investitionsdauerentscheidungen 143
3.1 Vorbemerkungen 144
3.2 Nutzungsdauerprobleme 145
3.2.1 Einmalige Investitionen 146
3.2.2 Mehrmalige Investitionen 150
3.2.2.1 Investitionsketten und Planungszeiträume 151
3.2.2.2 Endlicher Planungszeitraum 152
3.2.2.3 Unendlicher Planungszeitraum 156
3.3 Ersatzprobleme 159

4. Verfahren zur Lösung von Programmentscheidungen 169
4.1 Grundlegende Probleme und Konzepte 170
4.1.1 Zur Anzahl der Programmalternativen 170
4.1.2 Zurechnungsproblem und Programmentscheidungen 171
4.1.3 Klassifikation der Lösungsansätze 173
4.2 Simultane Investitions- und Finanzplanung 176
4.2.1 Prämissen, Symbole und vollständiger Finanzplan 177
4.2.2 Einperiodenfall 180
4.2.2.1 Spezielle Prämissen 180
4.2.2.2 Lösungsansatz 180
4.2.2.3 Endogener Kalkulationszinsfuß 186
4.2.3 Mehrperiodenfall 187
4.2.3.1 „Lösung" von Dean 187
4.2.3.2 Lösung mit Hilfe der linearen Programmierung 190
4.2.3.2.1 Allgemeines zur linearen Programmierung 190
4.2.3.2.2 Modell für den Fall des Vermögensstrebens 196
4.2.3.2.3 Modell für den Fall des Einkommensstrebens 203
4.2.3.2.4 Endogene Kalkulationszinsfüße 206
4.2.3.2.4.1 Endogene Kalkulationszinsfüße als „Abfallprodukte" der linearen Programmierung 207
4.2.3.2.4.2 Zur praktischen Bedeutung der endogenen Kalkulationszinsfüße 210
4.2.3.2.5 Lösungen mit Hilfe der gemischtganzzahligen Programmierung 212
4.3 Simultane Investitions- und Produktionsplanung 215
4.3.1 Grundsätzliches 216
4.3.2 Einfaches Mehrperiodenmodell 217
4.3.2.1 Prämissen, Symbole und vollständiger Finanzplan 217
4.3.2.2 Formulierung des Modells 220
4.3.2.2.1 Modell für den Fall des Vermögensstrebens 220
4.3.2.2.2 Modell für den Fall des Einkommensstrebens 224
4.3.2.3 Konkretisierung des Modells 226
4.3.2.4 Kritik des Modells 231

Dritter Teil Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit 241

5. Investitionsrechnungen bei unsicheren Erwartungen 243

5.1 Entscheidungen unter Risiko 243
5.1.1 Grundmodell der Entscheidungstheorie 243
5.1.2 Dominanzprinzipien 245
5.1.3 Klassische Entscheidungsprinzipien 248
5.1.3.1 Entscheidungen auf der Grundlage des Erwartungswerts (oder: das μ-Prinzip) 249
5.1.3.2 Entscheidungen auf der Grundlage von Erwartungswert und Streuung (oder: das μ-σ-Prinzip) 249
5.1.4 Bernoulliprinzip 252
5.1.4.1 Beschreibung des Prinzips 253
5.1.4.2 Bestimmung der Risikonutzenfunktion 254
5.1.4.3 Typen der Risikoeinstellung 258
5.1.4.4 Axiomatik des Bernoulliprinzips 259
5.1.4.5 Zur Verträglichkeit des Bernoulliprinzips mit klassischen Entscheidungsregeln 260
5.2 Spezielle Verfahren zur Investitionsbeurteilung bei Unsicherheit 262
5.2.1 Korrekturverfahren 264
5.2.1.1 Darstellung der Konzeption 265
5.2.1.2 Kritik 266
5.2.2 Sensitivitätsanalysen 266
5.2.2.1 Darstellung der Konzeption 267
5.2.2.1.1 Sensitivitätsanalysen in bezug auf eine Inputgröße 267
5.2.2.1.2 Sensitivitätsanalysen in bezug auf mehrere Inputgrößen 269
5.2.2.2 Kritik 270
5.2.3 Risikoanalysen 271
5.2.3.1 Darstellung der Konzeption 271
5.2.3.2 Konkretisierung des Verfahrens 274
5.2.3.3 Kritik 280
5.2.4 Sequentielle Investitionsentscheidungen 280
5.2.4.1 Ein Zahlenbeispiel als Argumentationsgrundlage 281
5.2.4.2 Problemlösung bei starrer Planung 283
5.2.4.3 Problemlösung bei flexibler Planung 285
5.2.4.4 Kritik am Konzept der flexiblen Planung 290
5.2.5 Theorie der Portefeuille-Auswahl (Portfolio Selection) 291
5.2.5.1 Klassische Problemstellung 291
5.2.5.2 Rendite und Risiko eines Wertpapiers 292
5.2.5.3 Rendite und Risiko eines Portefeuilles aus zwei Wertpapieren 293
5.2.5.3.1 Systematische Variation der Anteilsprozentsätze 297
5.2.5.3.2 Risikominimales Portefeuille 300
5.2.5.3.3 Effiziente Portefeuilles und optimales Portefeuille 300

5.2.5.4 Rendite und Risiko eines Portefeuilles aus mehr als zwei Wertpapieren 302
5.2.5.5 Kritik der Theorie der Portefeuilleauswahl 312

Lösungen zu den Übungsaufgaben 321
Literaturverzeichnis 381
Stichwortverzeichnis 402

Erster Teil
Grundlagen

Investitionsentscheidungen sind wichtige Entscheidungen,

- weil es regelmäßig um viel Geld geht (hohe Kapitalbindung),
- weil Investitionsentscheidungen nicht kurzfristig revidiert werden können (langfristige Kapitalbindung),
- weil Investitionsentscheidungen meistens Folgewirkungen für andere Planungsbereiche der Unternehmung (Finanzen, Fertigung, Personal, Absatz usw.) mit sich bringen (Interdependenz).

Hohe Kapitalbindung, Langfristigkeit und Interdependenz sind die drei Gründe, welche dazu zwingen, Investitionsentscheidungen besonders aufmerksam vorzubereiten. Das erfordert einen gut durchdachten Entscheidungsprozeß, bei dem es darauf ankommt, die späteren Konsequenzen der sich heute bietenden Investitionsmöglichkeiten genau zu beurteilen und sorgfältig gegeneinander abzuwägen.

Investitionsentscheidungen werden von Menschen getroffen. Sie beziehen sich auf *Investitionsalternativen*, deren erwartete *Konsequenzen* auf der Grundlage von *Zielen* oder Interessen beurteilt werden. Es gibt nicht zwei Menschen, die absolut gleiche Ziele verfolgen; ihre Interessen sind teils privater Natur und teils durch das Gesellschaftssystem bedingt, in dem sie leben. Manche dieser Interessen lassen sich in Geld ausdrücken oder quantifizieren (etwa Streben nach Gewinn oder Umsatz) und manche nicht (etwa Streben nach Ansehen oder Macht). Bei einer Entscheidung über Investitionen sind die Konsequenzen in bezug auf alle Ziele zu beurteilen, seien sie nun quantifizierbar oder nicht.

Investitionsrechnungen sind Mittel zum Zweck. Der Zweck besteht darin, Entscheidungen zu treffen, die dem Zielsystem der entscheidenden Personen möglichst gut entsprechen. Das Mittel beschränkt sich darauf, einen Teil der Informationen, nämlich die quantifizierbaren Daten, adäquat auszuwerten. Rechnen kann man nur mit Zahlen. Daher:

> Investitionsrechnungen sind Methoden, mit denen die erwarteten Konsequenzen von Investitionen in bezug auf quantifizierbare Interessen beurteilt werden können.

Daraus folgt, daß Investitionsentscheidungen durch Investitionsrechnungen nicht ersetzt, sondern immer nur ergänzt werden können. Nicht alle Aspekte, die für Investitionsentscheidungen wichtig sind, lassen sich im Rahmen der Investitionsrechnung berücksichtigen.

1. Investitionsentscheidungen

Die kritische Lektüre dieses Kapitels soll Sie dazu anregen und befähigen,

- den Begriff „Investition" zu definieren,
- drei Typen von Investitionsentscheidungen voneinander abzugrenzen, die wir als
  - Wahlentscheidungen
  - Investitionsdauerentscheidungen und als
  - Programmentscheidungen bezeichnen,
- die Zielsetzung „langfristige Gewinnmaximierung" kritisch und differenziert zu betrachten,
- sich einen Überblick über verschiedene Investitionsarten zu verschaffen,
- Probleme und Techniken der Gewinnung zukunftsbezogener Informationen zu begreifen,
- den Stellenwert der Investitionsrechnungen im Rahmen von Investitionsentscheidungsprozessen zu bestimmen.

1.1 Investitionsbegriff

Bedauerlicherweise stellt sich nicht jeder das gleiche vor, wenn er das Wort „Investition" hört. Der eine mag sofort an den Erwerb einer Drehbank oder einer Fertigungsstraße denken; ein anderer hält den Kauf des vorliegenden Buches für eine Investition; ein dritter denkt an den Kauf eines Aktienpakets. Bei so unterschiedlichen Gedankeninhalten müssen wir uns auf eine bestimmte Vorstellung einigen, um Mißverständnisse zu vermeiden. Dabei gehen wir davon aus, daß kein Investitionsbegriff richtig oder falsch ist; Begriffe können immer nur unter Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten beurteilt werden.

1.1.1 Investitionsobjekt und Investitionshandlung

Das Wort „Investition" kann sowohl eine Handlung – die Tätigkeit des Investierens – als auch ein Objekt – das Ergebnis des Investierens – kennzeichnen. Wir wollen im folgenden unter Investition immer nur eine Investitionshandlung verstehen und an einem Beispiel deutlich machen, daß diese Begriffsfassung für unsere Zwecke vorteilhafter ist als die andere.
Wenn Sie das vorliegende Buch bei einem Buchhändler gekauft haben, so sind Sie jetzt um x DM ärmer. Sie haben Ihr Geld investiert. Auf die Frage, wieviel diese Investition eigentlich wert ist, gibt es zwei mögliche Antworten:

(1) „Die Investition ist x DM wert."

Bei dieser Antwort versteht man unter Investition das *Investitionsobjekt* (das Buch) und nennt als Wert seinen Anschaffungspreis.

(2) „Die Investition ist folgendes für mich wert:

Ich kann mich über Investitionsrechnungen informieren. Zwar hätte ich das Buch aus der Bibliothek holen können, aber im eigenen Buch kann ich Randnotizen machen und muß mich nicht um Rückgabetermine kümmern. Außerdem kann ich das Buch nach Beendigung meines Studiums wieder verkaufen."
Bei dieser Antwort versteht man unter Investition die *Investitionshandlung* (das Kaufen und Benutzen des Buches) und bewertet sie anhand ihrer erwarteten Konsequenzen.
Investitionsentscheidungen beziehen sich immer auf Handlungsalternativen. Der Student, der sich ein Buch kauft, muß abwägen, ob er diese Handlung durchführt oder sein Geld für andere nützliche Dinge ausgibt. Bei Investitionsentscheidungen und folglich auch bei Investitionsrechnungen kommt es immer auf die Beurteilung von Tätigkeiten an.

Über Investitionen entscheiden heißt stets, über Investitionshandlungen zu urteilen.

Mit einer Bewertung von Vermögensgegenständen hat das nichts zu tun.

1.1.2 Investition und Finanzierung als Zahlungsreihen

In der betriebswirtschaftlichen Literatur sind unterschiedliche Investitionsbegriffe vorgeschlagen worden, die wir hier nicht im einzelnen analysieren, weil eine solche Auseinandersetzung für das Verständnis von Investitionsrechnungen keine große Bedeutung hätte. Zunehmende Verbreitung hat der sogenannte *zahlungsorientierte Investitionsbegriff* und ein dazu analog gebildeter *zahlungsorientierter Finanzierungsbegriff* gefunden. Diesen Begriffsbestimmungen wollen wir uns anschließen:

Investition ist eine betriebliche Tätigkeit, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten t Ausgaben und Einnahmen ($z_t < 0$, $z_t > 0$) verursacht, wobei dieser Vorgang immer mit einer Ausgabe beginnt. (Beispiel: -100, 80, 70)
Finanzierung ist eine Handlung, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten t Einnahmen und Ausgaben verursacht, wobei dieser Vorgang immer mit einer Einnahme beginnt (etwa: 200, -110, -110).

Die *Vor- und Nachteile* des zahlungsorientierten Investitionsbegriffs (Finanzierungsbegriffs) bedürfen einer kurzen Erläuterung.

(1) Die *Vorteile* sind folgende:

a) Der Begriff ist sehr einfach.
b) Er knüpft direkt an diejenigen Rechengrößen an, die für eine ökonomische

Beurteilung in bezug auf quantifizierbare Interessen (Gewinnziel) von Bedeutung sind.

(2) Diesen Vorteilen stehen folgende *Nachteile* gegenüber:

a) Der zahlungsorientierte Investitionsbegriff läßt alle Investitionseigenschaften unbeachtet, die nicht direkt zu Zahlungsvorgängen führen. Im einzelnen ist hier etwa an Lärm, Geruchsbelästigungen, Zuwachs von Macht und ähnliche Aspekte zu denken, die mit Investitionsvorgängen verbunden sein können.
b) Es gibt Investitionen, die aufgrund entsprechend gestalteter Vertragsbedingungen mit den Marktpartnern (Kunden, Lieferanten) mit Einnahmen beginnen.
c) Es gibt Investitionen, für die sich Ausgaben- und Einnahmenreihen nicht oder nur schwer ermitteln lassen.
d) Die Zahlungen von Investitionen (und Finanzierungen) erfolgen nicht stoßweise zu bestimmten Zeitpunkten, sondern kontinuierlich über die Zeit verteilt.

Da trotz aller dieser Nachteile und Gegenargumente an dem zahlungsorientierten Investitions- und Finanzierungsbegriff festgehalten werden soll, ist zu den einzelnen Punkten der Kritik Stellung zu nehmen:
Zu (2a): Dieses Argument ist im Rahmen von Investitionsrechnungen bedeutungslos, da die im Investitionsbegriff vermißten Investitionseigenschaften ohnehin außerhalb der Rechnung berücksichtigt werden müssen.
Zu (2b): Wenn Investitionen mit einer Einnahme beginnen, so sind es im Sinne unserer obigen Definition keine Investitionen, sondern allenfalls kombinierte Finanzierungs-/Investitionsvorgänge. Im übrigen stört uns die Existenz solcher Phänomene nicht, da sie sich prinzipiell mit dem gleichen investitionsrechnerischen Instrumentarium beurteilen lassen wie „reine" Investitionen.
Zu (2c): Mit dem sogenannten Zahlungszurechnungsproblem der Investitionsrechnung (vgl. hierzu die Abschnitte 2.1 und 4.1.2) hat diese Frage nichts zu tun. Hier geht es lediglich um die Unfähigkeit, überhaupt Zahlungsströme angeben zu können (Prognoseproblem). – Investitionen, für die sich Zahlungsreihen nicht ermitteln lassen, entziehen sich der rechnerischen Beurteilung. Daß es solche Investitionen gibt (z. B. Einrichtung eines Betriebskindergartens), läßt sich kaum bestreiten. Aber wo kein fester Punkt ist, kann man eben auch keinen Hebel ansetzen.
Zu (2d): Diesem Argument läßt sich durch eine genügend feine Zeiteinteilung begegnen.

1.2 Investitionen als Entscheidungsproblem

Investitionsentscheidungen müssen ständig getroffen werden. Es handelt sich um eine Daueraufgabe von äußerster Komplexität, weil alle diese Entscheidungen voneinander abhängen und sich gegenseitig beeinflussen.

1.2.1 Klassifikation der Investitionsentscheidungen

Eine Klassifikation der Investitionsentscheidungen dient dem *Zweck*, die zunächst sehr unübersichtliche Vielfalt von Investitionsentscheidungen grob zu ordnen. Das Ordnungsschema, mit dem wir arbeiten wollen, ist in Abb. 1/1 skizziert.

Auf der ersten Ebene dieses Schemas wird mit Hilfe des Merkmals *Alternative* zwischen Einzel- und Programmentscheidungen unterschieden. Alternativen sind in diesem Zusammenhang als sich gegenseitig vollständig ausschließende Handlungsmöglichkeiten zu interpretieren.

Einzelentscheidungen sind daher immer durch die Fragestellung „entweder Investition A oder Investition B" bzw. „entweder Investition A oder Nicht-Investition" geprägt. Ein Taxiunternehmer überlegt, ob er sich für das Kraftfahrzeug vom Typ x oder vom Typ y entscheiden soll; bzw. ein Mineralölkonzern hat zu entscheiden, ob eine Bohrinsel in der Nordsee gebaut werden soll oder nicht.

Bei *Programmentscheidungen* geht es dagegen immer um die Frage „entweder Investition A und B gemeinsam oder Investition C, D und E gemeinsam", wobei A und B bzw. C, D und E sich offenkundig nicht gegenseitig ausschließen, denn sonst könnte man sie nicht gemeinsam realisieren. Ein Elektrokonzern überlegt, ob es günstiger ist, das Motorenwerk in M-Stadt auszubauen, das Versandlager in N-Dorf zu modernisieren und ein Freizeit-Zentrum für die Mitarbeiter in O-Stadt zu errichten, oder ob es vorteilhafter ist, eine Mehrheitsbeteiligung an der

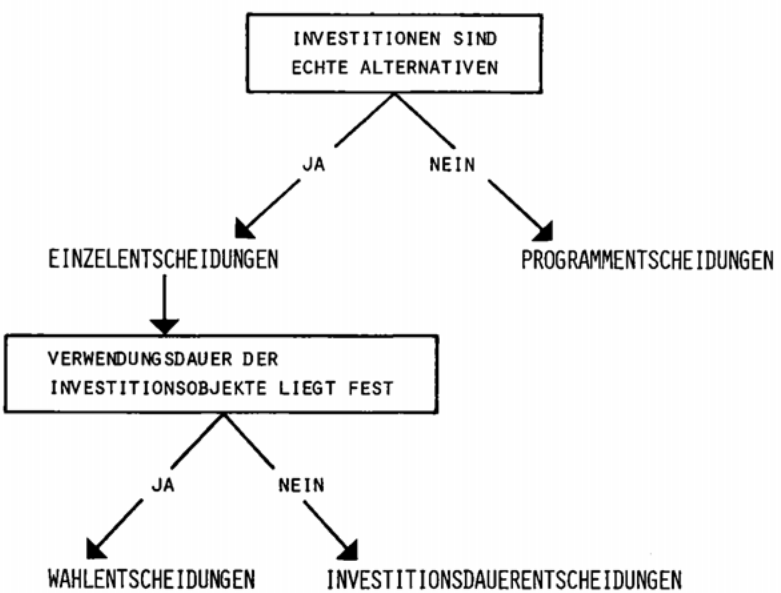

Abb. 1/1. Klassifikation der Investitionsentscheidungen

seit langem lästigen Konkurrenzfirma zu erwerben und die Fertigungsstätten des Werkes in P-Stadt zu automatisieren.
Es empfiehlt sich, die Menge der *Einzelentscheidungen* mit Hilfe des Merkmals der *Verwendungsdauer* weiter aufzuspalten in solche, bei denen die zeitliche Dauer fest vorgegeben ist, und in solche, bei denen die zeitliche Erstreckung der Investition selbst zum Entscheidungsproblem erhoben wird. Im ersten Fall wird von reinen *Wahlentscheidungen* gesprochen, wobei regelmäßig mindestens zwei Investitionsobjekte zur Diskussion stehen; im zweiten Fall spricht man von *Investitionsdauerentscheidungen.* Letztere können sich auf ein und dasselbe Investitionsobjekt beziehen, z. B. bei der Frage, ob ein Lkw drei, vier oder fünf Jahre lang genutzt werden soll. Auch diese Entscheidungen gehören zu den Einzelentscheidungen, weil sich die Alternativen der drei- und der vierjährigen Nutzung gegenseitig vollständig ausschließen. Dies gilt zumindest dann, wenn im Zusammenhang mit Investitionsdauerentscheidungen Fragen der Betriebserweiterung ausgeschlossen werden. Lautet dagegen das Entscheidungsproblem: Investitionsdauer des Objekts A t_1 Jahre und gleichzeitig Durchführung der Investition B oder Investitionsdauer des Objekts A t_2 Jahre, so liegt ein Problem der Programmplanung vor.
Die Klassifikation der Investitionsentscheidungen ist in zweierlei Hinsicht wichtig: Erstens soll sie den Leser befähigen, typische Fragestellungen der Investitionsplanung schnell und sicher einzuordnen. Zweitens soll sie ihm – weil unterschiedliche Entscheidungssituationen unterschiedliche Formen der Investitionsbeurteilung und Investitionsrechnung erforderlich machen – verdeutlichen:

> Es gibt keine Methode der Investitionsrechnung, die in allen Situationen die beste ist.

Der Leser muß also lernen, daß jede Variante von Investitionsrechnung für unterschiedliche Entscheidungssituationen unterschiedlich gut geeignet ist.
Der zweite Teil dieses Buches, in dem die Verfahren der Investitionsrechnung beschrieben werden, ist dieser Klassifikation der Investitionsentscheidungen entsprechend gegliedert. Die Wahlentscheidung wird im 2. Kapitel behandelt; auf die Investitionsdauerentscheidung gehen wir im 3. Kapitel ein; Programmentscheidungen sind Gegenstand des 4. Kapitels.

1.2.2 Phasen des Entscheidungsprozesses

Jeder Entscheidungsprozeß ist ein dynamischer Vorgang, der bei idealtypischer Betrachtung aus den in Abb. 1/2 dargestellten Phasen besteht.
Die Analyse des Phasenschemas ist geeignet, die Bedeutung von Investitionsrechnungen für Investitionsentscheidungen deutlich zu machen. Dabei werden wir die Phasen des Investitionsentscheidungsprozesses zunächst nur grob skizzieren und einzelne Aspekte dieser Phasen später genauer analysieren.

(1) *Problemstellungsphase.* In diesem ersten Schritt wird die Idee geboren, eine Investition durchzuführen. Voraussetzung für eine solche Anregung ist, daß der Investor eine Mangellage erkennt und glaubt, diesen Zustand beseitigen zu können. Zu diesem Zweck muß der Investor zunächst seine Ausgangssituation sorgfältig analysieren. Außerdem muß er sich über die *Ziele* seiner Investitionstätigkeit Klarheit verschaffen, um die Entscheidungskriterien ableiten zu können, die es ihm gestatten, eine der Investitionsalternativen als zweckmäßigste (oder optimale) Handlungsweise zu bestimmen. Auf die Analyse der Ziele des Investors werden wir in Abschnitt 1.3 genauer eingehen.

(2) *Suchphase.* Im nächsten Schritt gilt es, die *Handlungsmöglichkeiten* des Investors zusammenzustellen (vgl. unten Abschnitt 1.4) und die *Konsequenzen* der Handlungsmöglichkeiten zu ermitteln (siehe Abschnitt 1.5.1). Diese Aufgabe erfordert, da es sich bei den Handlungskonsequenzen immer um zukünftige Ergebnisse handelt, den Einsatz von *Prognose- und Schätzverfahren.* Weil der Mensch aber grundsätzlich nur sehr beschränkte Möglichkeiten besitzt, heute zu wissen, was morgen geschehen wird, sind dabei gegebenenfalls alternative Zukunftsentwicklungen zu erkennen und zu berücksichtigen.

(3) *Beurteilungsphase.* Diese Phase dient der unmittelbaren Entscheidungsvorbereitung. Jetzt kommt es darauf an, die Konsequenzen der Handlungsmöglich-

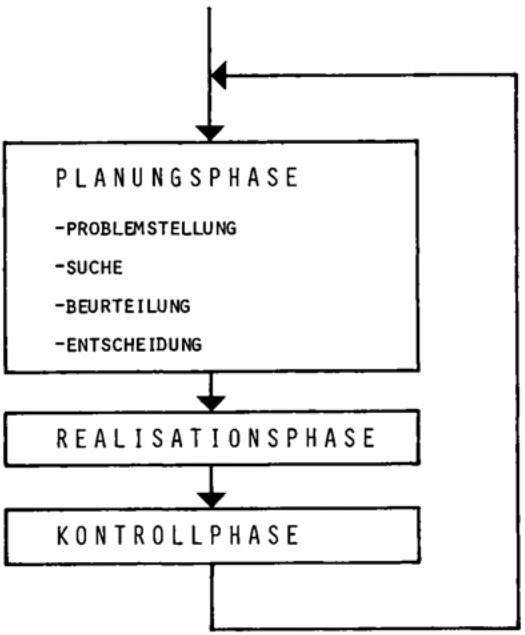

Abb. 1/2. Phasen des Entscheidungsprozesses

keiten in bezug auf die Ziele des Investors zu bewerten. Sofern es sich um quantifizierbare Ziele und Daten handelt, wird hier das Instrument der *Investitionsrechnung* eingesetzt. In bezug auf nicht-quantifizierbare Ziele und Daten muß man zu anderen Methoden der *Beurteilung und Bewertung* greifen. Beide Beurteilungsschritte sind miteinander zu verknüpfen, wenn die letzte Phase der Planung erreicht wird.

(4) *Entscheidungsphase*. Mit diesem Schritt erfolgt die Festlegung der zu realisierenden Handlungsmöglichkeit, indem die bewerteten Alternativen miteinander verglichen werden und der Investor einen Entschluß faßt.

(5) *Realisierungsphase*. Die Investition wird entsprechend dem Beschluß durchgeführt.

(6) *Kontrollphase*. Hier werden die erwarteten Konsequenzen, die zur Entscheidung für eine bestimmte Alternative geführt haben, mit den später tatsächlich eintretenden Konsequenzen verglichen. Auf diese Weise kann man bei Abweichungen von den Planungswerten rechtzeitig geeignete Korrekturmaßnahmen einleiten. Auch in dieser Phase werden mitunter *Investitions(kontroll)-rechnungen* eingesetzt. Das eigentliche Anwendungsgebiet der Investitionsrechnungen ist aber in der Beurteilungsphase zu sehen.

Wir haben hier das idealtypische Bild eines Entscheidungsprozesses über eine Investition gezeichnet. In der Praxis läuft er durchaus nicht immer nach diesem starren Schema ab. Vor allen Dingen ist es nicht notwendig, daß alle Phasen genau und vollständig in der angegebenen Reihenfolge stattfinden. Häufig springt man in frühere Phasen zurück, ohne daß der Prozeß bis zum Schluß abgewickelt worden ist. Beispielsweise wird man zur Suchphase zurückkehren, wenn man feststellt, daß keine der bisher berücksichtigten Investitionen das Zielsystem befriedigt.
Analysiert man das Phasenschema des Investitionsentscheidungsprozesses, so ergibt sich folgende wesentliche Erkenntnis: *Investitionsrechnungen* stellen nur einen Baustein im gesamten Entscheidungsprozeß dar. Sie *sind geeignet, bereits vorhandene Informationen über Handlungskonsequenzen in bezug auf vorgegebene quantitative Ziele auszuwerten.* Es wird also nur der Teil der Information berücksichtigt, der sich quantifizieren läßt und damit Gegenstand rechnerischer Operationen sein kann. Mehr können Investitionsrechnungen nicht leisten, und mehr sollte von ihnen auch nicht verlangt werden. Es dürfte zweckmäßig sein, sich an diese begrenzte Leistungsfähigkeit der Investitionsrechnungen zu erinnern, wenn man sich später im zweiten Teil dieses Buches mit teilweise recht komplizierten Methoden auseinandersetzt.
Von den Fragen, die sich bei der Analyse der Phasen des Entscheidungsprozesses ergeben haben, sollen in den nächsten Abschnitten des Kapitels folgende noch vertieft werden:

(1) *Zielsetzungen* des Investors: „Was will der Investor erreichen?" (Abschnitt 1.3).

(2) *Handlungsmöglichkeiten* des Investors: „Welche Investitionen können durchgeführt werden?" (Abschnitt 1.4).

(3) *Konsequenzen* der Handlungsmöglichkeiten: „Welche Folgen sind zu erwarten, wenn eine Investition realisiert wird?" (Abschnitt 1.5.1).

(4) *Bewertung* der Investitionen: „Wie sind die Konsequenzen der Alternativen in bezug auf die Zielsetzungen des Investors zu beurteilen?" (Abschnitt 1.5.2).

1.3 Zielsetzungen des Investors

In vielen Lehrbüchern und Aufsätzen zum Thema Investitionsrechnung wird über die Zielsetzungen des Investors geschwiegen. Das ist deshalb erstaunlich und auch kritikwürdig, weil man ohne eine präzise Beschreibung des angestrebten Ziels nicht ableiten kann, welche von verschiedenen Investitionsmöglichkeiten die *optimale* ist.

> Als optimal bezeichnet man diejenige Handlungsweise, mit der der Investor seine Ziele am besten erreicht.

Ziele müssen auf jeden Fall *operational* definiert sein. Das heißt, sie dürfen nicht in verschiedener Weise interpretiert werden können. Daß mit nicht-operationalen Zielsetzungen praktisch nicht gearbeitet werden kann, soll nachfolgendes Beispiel demonstrieren: „Man suche nach möglichst ‚vorteilhaften' Investitionen". Was heißt „vorteilhaft"? Geht es um das Interesse der Eigentümer des Unternehmens an möglichst hohen und gleichbleibenden Dividenden, oder sucht man Maschinen, die eine Garantie für möglichst große Unfallsicherheit bieten, oder sollen vielleicht durch entsprechend gezielte Investitionen möglichst viele Arbeitsplätze geschaffen werden?
Der Ausdruck ‚vorteilhaft' sagt nichts aus. Benötigt werden aber klare, bei genügend differenzierter Beschreibung für jedermann eindeutig verständliche – kurz: operationale – Zielkriterien.
Da in den Unternehmungen der Realität sehr verschiedene und höchst individuelle Ziele verfolgt werden, erhebt sich die Frage:

> Von welchen Zielsetzungen soll man bei der Entwicklung von Verfahren der Investitionsrechnung ausgehen?

Jede Investitionsrechnung, die wir im zweiten Teil dieses Buches beschreiben werden, beruht auf einer bestimmten Zielsetzung, die man aus moralischen oder anderen Gründen ablehnen oder akzeptieren kann. Umso mehr muß der Investor genau darüber nachdenken, welche Zielvorstellung er selbst verfolgen will, und danach ein adäquates Investitionsrechnungsverfahren auswählen oder notfalls selbst ein angemessenes Verfahren entwickeln.

1.3.1 Monetäre und nicht-monetäre Ziele

Unternehmungen verfolgen regelmäßig nicht nur ein einziges Ziel (etwa Gewinnstreben), sondern ein ganzes Bündel von Zielen gleichzeitig (etwa Streben nach Einkommen, Ansehen, ökonomischer Macht und Marktanteilen). Solche Zielbündel nennt man *Zielsysteme.*

Zwischen den Zielen eines Zielsystems herrschen bestimmte *Beziehungen*, die man als indifferent, konkurrierend oder komplementär bezeichnet. Zwei Ziele Z_1 und Z_2 sind zueinander *indifferent*, wenn die Erfüllung von Z_1 das Ausmaß der Erfüllung von Z_2 weder beeinträchtigt noch fördert. Von *konkurrierenden* Zielen spricht man, wenn Z_1 um so besser erfüllt ist, je schlechter Z_2 realisiert wird. Man denke etwa an das Verhältnis der Ziele „Schaffung menschenwürdiger Arbeitsbedingungen" und „kurzfristige Gewinnmaximierung". *Komplementäre* Ziele liegen dagegen vor, wenn die Erreichung von Z_1 die Erfüllung von Z_2 fördert. Zumindest partiell mag solche Komplementarität in bezug auf die Ziele „Schaffung menschenwürdiger Arbeitsplätze" und „langfristige Gewinnmaximierung" gegeben sein.

Betrachtet man die Unternehmung als Organisation, so ist es zweckmäßig, neben den eben genannten logischen Zielbeziehungen der Indifferenz, Konkurrenz und Komplementarität Mittel-Zweck-Beziehungen zwischen Zielen zu unterscheiden. Man gelangt so zu einer Einteilung in *Ober- und Unterziele*, die den verschiedenen hierarchischen Ebenen der Organisation zugewiesen werden können. Die ideale Voraussetzung für eine vollkommen harmonische *Zielhierarchie* wäre die totale Komplementarität zwischen den Zielen.

Inhaltlich lassen sich die Ziele eines Zielsystems in monetäre und nicht-monetäre Interessen einteilen. Dabei handelt es sich um *monetäre Ziele*, wenn die Zielgrößen sich in Geld messen lassen, also etwa Gewinn-, Umsatz- oder Rentabilitätsstreben. *Nicht-monetäre Ziele* sind dagegen etwa das Streben nach Prestige, Ansehen, Macht, Marktanteilen, Unabhängigkeit oder das Interesse nach Verwirklichung ethisch-sozialer Ansprüche. Monetäre Ziele haben gegenüber nicht-monetären Motiven den formalen Vorteil, daß sie sich stets quantifizieren lassen.

> Investitionsrechnungen orientieren sich immer an monetären Zielen. Nicht-monetäre Ziele müssen grundsätzlich außerhalb der Investitionsrechnung berücksichtigt werden.

Von den drei erwähnten monetären Zielen werden wir nun zunächst das *langfristige Gewinnstreben* behandeln. Auf die Umsatzmaximierung werden wir nicht eingehen, weil dieses Ziel als organisatorisches Unterziel für das Oberziel Gewinnstreben angesehen werden kann und mit diesem auch partiell komplementär ist. Zum Abschluß unserer Überlegungen über die Zielsetzungen des Investors werden wir uns kritisch mit dem *Rentabilitätsstreben* auseinandersetzen.

1.3.2 Langfristiges Gewinnstreben

Die Zielsetzung „Gewinnstreben" ist ohne die Angabe präzisierender Erläuterungen nicht operational. Zu einer operationalen Definition des Gewinnziels gehören zwei Dinge, nämlich der *Zielinhalt* und eine *Zielerreichungsvorschrift.*
Ein bestimmter Zielinhalt kann *maximiert, minimiert* oder genügend groß gemacht *(satisfiziert)* werden. Wir werden uns in diesem Buch nur mit *Extremvorschriften* beschäftigen, und zwar aus zwei Gründen. Erstens wird die Form einer Investitionsrechnung durch die Verwendung von Satisfizierungsvorschriften nicht oder nur ganz unwesentlich geändert. Zweitens können wir uns schwerlich vorstellen, daß ein Investor sich mit einem angemessenen Gewinn zufrieden gibt, wenn er genau weiß, daß er auch einen maximalen Erfolg erreichen kann. Häufig wird zwar eingewandt, die *Gewinnmaximierung* scheitere daran, daß der Investor nicht alle seine Alternativen kennt. Das ist sicherlich richtig, nur dürfte es den Investor kaum daran hindern, die gewinnmaximale unter den ihm bekannten Alternativen auszuwählen. Alternativen, die man nicht kennt, kann man selbstverständlich nicht auswählen.
Weit interessanter ist aber die Frage, welcher *Zielinhalt* eigentlich maximiert werden soll. *Was ist der Gewinn?*
Ist es der Handelsbilanzgewinn, der Steuerbilanzgewinn, die Breite des Stroms der Ausschüttungen an die Anteilseigner, die Differenz zwischen Kosten und Leistungen im Sinne der Betriebsbuchhaltung? Jede dieser Größen und zusätzlich weitere, die hier nicht genannt wurden, kann als Gewinn definiert werden. Daher muß man sich auf bestimmte Gewinndefinitionen einigen. Anderenfalls besteht die Gefahr des ständigen Aneinander-Vorbeiredens und die Möglichkeit, daß der eine Investor die eine Alternative und der andere Investor eine andere Alternative als gewinnmaximal bezeichnet.

1.3.2.1 Vermögensstreben und Einkommensstreben

Von allen denkbaren Gewinndefinitionen werden wir in diesem Buch nur zwei verwenden, die als Vermögensstreben und als Einkommensstreben bezeichnet werden sollen. Mit Ausnahme des kurzen Abschnitts über die statischen Investitionsrechnungen (siehe unten Abschnitt 2.2) werden wir stets mit diesen beiden Varianten des Gewinns arbeiten.

> Jede Investitionsrechnung, die in diesem Buch dargestellt wird, läßt sich entweder auf das Ziel Vermögensmaximierung oder auf das Ziel Einkommensmaximierung zurückführen.

Unsere Vorgehensweise basiert auf Überlegungen, die vor allem von Fisher (1930), Hirshleifer (1958), Moxter (1964a) und Koch (1968, 1970) in die neuere Investitions- und Finanzierungstheorie eingebracht worden sind. Diese Überlegungen beruhen auf dem Grundgedanken, den *Haushalt des Investors* und dessen Konsumbedürfnisse in das Zentrum der Betrachtungen zu stellen und den Betrieb des Investors oder die Unternehmung nur mehr als Mittel zum Zweck der privaten

Einkommenserzielung zu betrachten. Allgemein formuliert und für Zwecke der Investitionsrechnung noch in keiner Weise operational, läuft das Ziel der Gewinnmaximierung nach dieser Konzeption darauf hinaus, die private Lebensqualität des Investors (als Firmeninhaber oder Anteilseigner) zu maximieren. Da sich die Lebensqualität an den Gütern, die der Investor für sein Geld erwirbt, nur sehr schlecht eindeutig messen läßt, knüpft man an die Zahlungsströme selbst an und unterstellt damit, daß mehr Geld für den Investor die Chance zu mehr privater Lebensqualität eröffnet.

> Das Entscheidungsproblem des Investors besteht bei mehrperiodiger Betrachtung darin, den Strom der Konsumentnahmen sowohl in seiner zeitlichen Struktur als auch bezüglich seiner Breite zu optimieren.

Dies ist die allgemeinste Formulierung des konsumorientierten Gewinnziels. Sie sei als *Wohlstandsstreben* bezeichnet. Diese Variante der Gewinnmaximierung ist allerdings reichlich unzweckmäßig, wenn man praktische Entscheidungsprobleme lösen will. Sie besitzt nämlich mehrere *Freiheitsgrade*, die den Investor dazu zwingen, seine *zeitbezogenen Einkommenspräferenzen* zu offenbaren. Der Investor muß in der Lage sein mitzuteilen, auf wieviel Einkommen im Zeitpunkt $t = t_1$ zugunsten von Mehr-Einkommen im Zeitpunkt $t = t_2$ er zu verzichten bereit wäre. Da die Fähigkeit eines Investors, seine persönliche Austauschregel (Einkommens-Indifferenzkurve) präzise anzugeben, als außerordentlich gering eingeschätzt werden muß, liegt es nahe, das Ziel Wohlstandsstreben so umzuformulieren und zu vereinfachen, daß nur noch ein einziger Freiheitsgrad übrigbleibt. Diese *Vereinfachung* gelingt mit Hilfe von zwei Kunstgriffen. Erstens gehen wir dazu über, die gewünschte *zeitliche Struktur* der Entnahmen als fest und *unveränderlich* zu betrachten; zweitens wollen wir unterstellen, daß der *Planungszeitraum* des Investors *endlich* und begrenzt ist, also etwa 4, 7 oder 9 Jahre beträgt. Auf der Basis dieser beiden Vereinfachungen geht das Ziel Wohlstandsstreben in die beiden Varianten Einkommensstreben und Vermögensstreben über, die sich wesentlich leichter handhaben lassen.

Einkommensstreben (oder Entnahmemaximierung): In diesem Fall werden das Endvermögen (= Vermögen am Ende des Planungszeitraums) und die zeitliche Struktur der Entnahmen von Beginn an und für alle Investitionsalternativen identisch vorgegeben. Der Investor hat hier nur noch das Ziel, die Breite oder das Niveau seiner jährlichen Entnahmen zu maximieren. Es ist deutlich zu erkennen, daß diese Zielsetzung nur einen einzigen Freiheitsgrad, das *Niveau der Entnahmen*, kennt. Das Konzept ist flexibel genug, um den Wunsch nach steigenden, gleichbleibenden oder gar sinkenden Einnahmen zu berücksichtigen. Der Investor kann also die Zeitstruktur seiner Entnahmen so festlegen, daß sie in jedem Jahr um 10 Prozent (bezogen auf den Vorjahrswert) ansteigt, oder er kann verlangen, daß das Einkommen in den ersten beiden Jahren jeweils doppelt so hoch sein soll wie in den kommenden drei Jahren. Er muß sich aber in jedem Fall auf eine bestimmte Zeitstruktur festlegen, die dann für die Beurteilung sämtlicher Investitionsalternativen Gültigkeit besitzt.

Vermögensstreben (oder Endwertmaximierung): In diesem Fall wird sowohl die Zeitstruktur als auch das Niveau der Entnahmen für alle Investitionsalternativen identisch festgelegt. Einziger Freiheitsgrad ist jetzt das *Endvermögen* des Investors im Planungshorizont. Auch hier lassen sich selbstverständlich die unterschiedlichsten Zeitstrukturen, also gleichbleibende oder variable Entnahmen, berücksichtigen.

1.3.2.2 Problem der Bewertung des Endvermögens

Die Verwendung der Ziele Vermögensstreben und Einkommensstreben hat gegenüber anderen Gewinndefinitionen, besonders gegenüber den Interpretationen des Gewinns als Handels- oder Steuerbilanzgewinn, zwei Vorteile. Erstens greift man auf die Konsumsphäre der Kapitaleigner zurück; zweitens kann man bei der laufenden Gewinnermittlung auf jede bilanzielle Bewertung verzichten.
Bekanntlich bereitet die Bewertung der Vermögensgegenstände am Abschlußstichtag ganz erhebliche Probleme, und die meisten Wertansätze sind insofern als außerordentlich zweifelhaft anzusehen, als sie mit dem Konsumnutzen der Kapitaleigner wenig oder nichts zu tun haben. Das Recht und die Praxis sowohl der Handels- als auch der Steuerbilanz sind von völlig anderen Bewertungsvorstellungen geprägt (Prinzip des sicheren Einblicks in die Vermögens- und Ertragslage, Prinzip der gleichmäßigen und gerechten Besteuerung, Prinzip der Überprüfbarkeit von Wertansätzen). Für die Gewinnermittlung auf der Grundlage von Einkommensströmen des Investors entfallen alle diese Bewertungsschwierigkeiten, weil direkt an die Zahlungsströme angeknüpft wird.
Das Problem der Bewertung von Vermögensgegenständen geht aber leider nicht völlig verloren, weil wir oben aus Vereinfachungsgründen einen endlichen Planungszeitraum eingeführt haben.

Um die Problematik der Endvermögensbewertung deutlich zu machen, ist es zweckmäßig, zwei Fälle zu unterscheiden: die Unternehmung auf Zeit und die Unternehmung auf Dauer.

Eine *Unternehmung auf Zeit* wird am Ende des Planungszeitraums aufgelöst; alle Vermögensgegenstände werden „versilbert", so daß das gesamte Endvermögen in Form von Banknoten verfügbar ist. Eine derartige auf Zeit eingerichtete Unternehmung besitzt aus der Sicht der Investitionsrechnung den großen Vorteil, daß es für das Endvermögen einen klaren und eindeutigen Maßstab gibt, nämlich das Geld.
Üblicherweise werden aber die meisten *Unternehmungen auf unbestimmte Zeit oder Dauer* gegründet. Dann ist das Endvermögen in Form von Geld, gebrauchten Anlagen, Grundstücken, Außenständen usw. verfügbar. *Wie soll das Endvermögen nun bewertet werden?* Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

(1) Man kann den Planungszeitraum bis ins unendliche verlängern, denn irgendwann wird jede Unternehmung liquidiert. Dieser Weg ist nicht praktikabel.

(2) Man kann die Vermögenswerte mit ihren Einzelveräußerungspreisen bewerten. Das läuft auf die Fiktion einer *Unternehmung auf Zeit* hinaus.

(3) Man kann mit dem Gesamtveräußerungspreis für die ganze Unternehmung oder mit ihrem Ertragswert arbeiten.

(4) Man könnte auch alle Vermögensgegenstände mit null DM bewerten.

Für welchen der unter (2) bis (4) genannten Wege man sich auch immer entscheidet, keiner von ihnen ist überzeugend. Will man aber einen unendlichen Planungszeitraum vermeiden – und dieser Wunsch ist nur allzu vernünftig – so muß man einen der genannten Wege beschreiten. Wir werden in diesem Buch regelmäßig von der unter (2) skizzierten Möglichkeit Gebrauch machen, also eine Unternehmung auf Zeit unterstellen.

1.3.3 Kritische Bemerkungen zum Rentabilitätsstreben

Mitunter wird vorgeschlagen, neben dem Streben nach Einkommen und Vermögen auch das Streben nach Rentabilität zu berücksichtigen. Viele Investoren hätten das Ziel, nicht den absoluten Gewinn, sondern den Gewinn im Verhältnis zum eingesetzten Eigenkapital (Eigenkapitalrendite) zu maximieren.
Ohne bestreiten zu wollen, daß es tatsächlich Investoren geben mag, die nach einer maximalen Eigenkapitalrentabilität streben, halten wir eine derartige Zielsetzung in Übereinstimmung mit Hax (1963) nicht für vernünftig und werden sie in diesem Buch nicht berücksichtigen. Diese Vorgehensweise bedarf der Begründung. Die Eigenkapitalrendite ist das Verhältnis von Gewinn (Einkommen, Endvermögen) zum eingesetzten Eigenkapital. Als Bezugsbasis könnte man das Anfangskapital, das durchschnittlich gebundene Kapital oder das Eigenkapital zu irgendeinem beliebig gewählten Zeitpunkt des Planungszeitraums wählen. Wenn es allerdings darum geht, mehrperiodige Entscheidungsprobleme zu lösen, so scheint uns aus Gründen der Vergleichbarkeit von Alternativen einzig und allein das Anfangskapital eine sinnvolle Bezugsgröße zu sein.
Bezogen auf einen Investor, Alleininhaber einer Unternehmung oder Anteilseigner, ist das Startkapital aber keine variable, sondern eine absolut feste und unveränderliche Größe. Ob man nun aber den Gewinn selbst oder aber den „Gewinn dividiert durch eine konstante Zahl" maximiert, ist genau dasselbe. Daraus folgt:

> Das Streben nach Rentabilität ist keine selbständig sinnvolle Zielsetzung eines Investors.

Dem Einwand, daß in einer Kapitalgesellschaft mit mehreren Anteilseignern das anfängliche Eigenkapital offensichtlich variabel sei, da der Vorstand die Aktionäre auffordern könne, zusätzliches Eigenkapital bereitzustellen, ist entgegenzuhalten: Wenn eine solche Kapitalerhöhung im Interesse der Anteilseigner liegen soll, so lohnt sie sich für diese nur, solange dadurch ihr absoluter Gewinn (Einkommen/Endvermögen) steigt; anderenfalls wäre es aus der Sicht der Eigentümer besser, Fremdfinanzierung zu betreiben oder auf die Kapitalerhöhung ganz zu verzichten.

Man muß also das in der Unternehmung steckende und das privat verfügbare Kapital der Anteilseigner als Einheit betrachten; und dann ist es wiederum nicht mehr variabel, sondern fix.

1.4 Handlungsmöglichkeiten des Investors

Die Handlungsmöglichkeiten des Investors erstrecken sich auf alle denkbaren Investitionsobjekte. Da das äußere Erscheinungsbild der Investitionen außerordentlich vielschichtig ist, empfiehlt es sich – insbesondere im Interesse der Schaffung von Ordnung und Übersicht –, verschiedene *Investitionsarten* voneinander zu unterscheiden.
Um *Ordnungen* bilden zu können, braucht man Ordnungsmerkmale. Dabei kann es sich entweder um *Klassifikationsmerkmale* handeln, die eindeutige Zuordnungen nach dem Ja-Nein-Prinzip erlauben, oder um *Typisierungsmerkmale*, die nur abstufende Ordnungen (etwa groß-mittel-klein) zulassen. Wendet man mehrere Ordnungsmerkmale gleichzeitig an, so lassen sich differenzierte Ordnungen bilden.
In der Investitionsliteratur sind zum Zwecke der Gewinnung von Investitionsarten zahlreiche Gliederungsmerkmale vorgeschlagen worden, die hier vollständig wiederzugeben überflüssig erscheint. Für die Zwecke, die wir in diesem Buch verfolgen, kann man sich auf zwei Gliederungsmerkmale beschränken, und zwar die Art des Vermögensgegenstandes und die Wirkung der Investition auf die Kapazität des Betriebes. (Tab. 1–1)

Tab. 1-1. Investitionsarten

Gliederungsmerkmal	Gliederungsform	Investitionsart
1. Art des Vermögensgegenstandes	Finanzvermögen Sachvermögen Immaterielles Vermögen	Finanzinvestitionen Real- oder Sachinvestitionen Immaterielle Investitionen
2. Kapazitätswirkung	keine Kapazitätserhöhung Kapazitätserhöhung	Ersatzinvestitionen Rationalisierungs- und Erweiterungsinvestitionen

(1) *Art des Vermögensgegenstandes.* Entsprechend der Gliederung des Vermögens in der Bilanz kann man hier zwischen Finanz-, Sach- und immateriellen Investitionen unterscheiden.
Beispiele für *Finanzinvestitionen* im Anlagevermögen sind Beteiligungen und langfristige Darlehen; Beispiele für den gleichen Investitionstyp im Umlaufvermögen sind dagegen Kassenhaltung, Bank- und Postscheckguthaben. Auch bei den *Sachinvestitionen* kann man zwischen solchen des Anlagevermögens (etwa Grundstücke, Gebäude, Maschinen) und solchen des Umlaufvermögens (etwa

Werkstoffe, kurzfristig gehaltene Wertpapiere) unterscheiden. Zur Gruppe der *immateriellen Investitionen* gehören schließlich die nicht bilanzierungsfähigen Güter wie etwa Organisation, Ausbildung der eigenen Mitarbeiter usw. und nicht-materielle Vermögensgegenstände wie Patente und Lizenzen.
Damit zeigt sich deutlich, daß der Investitionsbegriff wesentlich mehr umfaßt als das, woran man spontan denkt, wenn man das Wort „Investition" in der Umgangssprache verwendet.

(2) *Kapazitätswirkung*. Mit Hilfe dieses Klassifikationsmerkmals lassen sich insbesondere die Sachinvestitionen im Produktionsbereich von Industriebetrieben feiner untergliedern.
Bleibt die *Kapazität unverändert*, so spricht man von (reinen) *Ersatzinvestitionen*. Dieser Fall liegt vor, wenn man eine alte gegen eine neue technisch identische Anlage austauscht. Solche Investitionen haben aus der Sicht der Investitionsrechnung den Vorteil, daß man bei einer Analyse der Gewinnwirkungen auf die positiven Erfolgselemente (Einnahmen, Ertrag) weitgehend verzichten und sich auf eine Betrachtung der negativen Erfolgskomponenten (Ausgaben, Aufwand) beschränken kann. Durch *Erweiterungs-* und durch *Rationalisierungsinvestitionen* hingegen wird die *Kapazität* im allgemeinen *verändert*, so daß eine Erfassung der positiven Erfolgskomponenten hier unabdingbar ist.

1.5 Beurteilung der Handlungsmöglichkeiten

Dem Phasenschema des Entscheidungsprozesses entsprechend erfolgt die Beurteilung der Handlungsmöglichkeiten in zwei Schritten. Im ersten Schritt sind die Konsequenzen der Investitionshandlungen zu ermitteln, im zweiten Schritt die Handlungsmöglichkeiten aufgrund dieser Konsequenzen in bezug auf das vorgegebene Ziel des Investors zu bewerten.

1.5.1 Prognose der Handlungskonsequenzen

Da die Konsequenzen von Handlungen – vom Entscheidungszeitpunkt aus betrachtet – immer in der *Zukunft* liegen, muß man sich zum Zwecke ihrer Ermittlung eines *Prognoseverfahrens* bedienen. In der Regel sind die Fähigkeiten des Menschen, bereits heute zu wissen, was in der Zukunft geschehen wird, außerordentlich beschränkt. Nach Ansicht von Praktikern liegt die eigentliche Problematik der Investitionsrechnung gar nicht in der Rechnung selbst, sondern in der Beschaffung der Daten für die Rechnung. Die Prognose der Handlungskonsequenzen ist daher ein zentrales Problem der Investitionsplanung.
Aus dem oben genannten Grunde seien nachfolgend einige der bekanntesten Prognosemethoden vorgestellt, wobei es allerdings im Rahmen eines Buches über Investitionsrechnung bei einer übersichtsartigen Darstellung bleiben muß. Die Abb. 1/3 zeigt eine Grobeinteilung der Verfahren in qualitative und in quanti-

tative Methoden der Voraussage, die auf der nachgelagerten Gliederungsebene eine weitere Verfeinerung erfährt.

(1) *Qualitative Prognoseverfahren sind solche Methoden, die sich auf die subjektive Einschätzung von Personen stützen und ohne die Verwendung mathematischer Operationen auskommen.* Innerhalb dieser Gruppe kann man weiter zwischen *Befragungstechniken* einerseits und *Verfahren des strukturierten Nachdenkens* andererseits unterscheiden. Die Tatsache, daß die qualitativen Prognosemethoden alle nicht auf Vergangenheitswerten aufbauen und sich ferner keines mathematischen Instrumentariums bedienen, verführt manchen dazu, sie als primitive Verfahren oder „Kaffeesatz-Methoden" abzuqualifizieren. Eine derartige Einschätzung ist nicht gerechtfertigt, da es in vielen Prognosesituationen an den Voraussetzungen für den Einsatz anderer Prognoseverfahren fehlt.

Befragungen. Bei Befragungen macht man sich entweder die Intuition und das Erfahrungswissen von Sachverständigen zunutze oder man befragt die Personen, deren Verhalten man voraussagen will, direkt nach ihren geplanten Verhaltensweisen. Werden Personen aus der Unternehmung selbst befragt, etwa die *Geschäftsleitung*, Mitarbeiter der *Verkaufs-* oder der *Produktionsabteilungen*, so handelt es sich um *interne Befragungen*, die den Vorteil einer relativ raschen Durchführbarkeit und eines geringen Kostenaufwandes haben. *Externe Befragungen* liegen dagegen vor, wenn man sich mit seinen Fragen an *Kunden* oder an *Experten* wendet. Solche Befragungen sind relativ teuer und kosten mehr Zeit. Kundenbefragungen kann man entweder selbst durchführen oder einem Marktforschungs-Institut übertragen. Das gleiche gilt für Expertenbefragungen. Bei der *Delphi-Methode* z. B. handelt es sich um eine Expertenbefragung, die in zwei Stufen durchgeführt wird. Zunächst werden isolierte Expertengespräche geführt, bei denen der Experte nichts über seine Mit-Sachverständigen und deren Ansichten er-

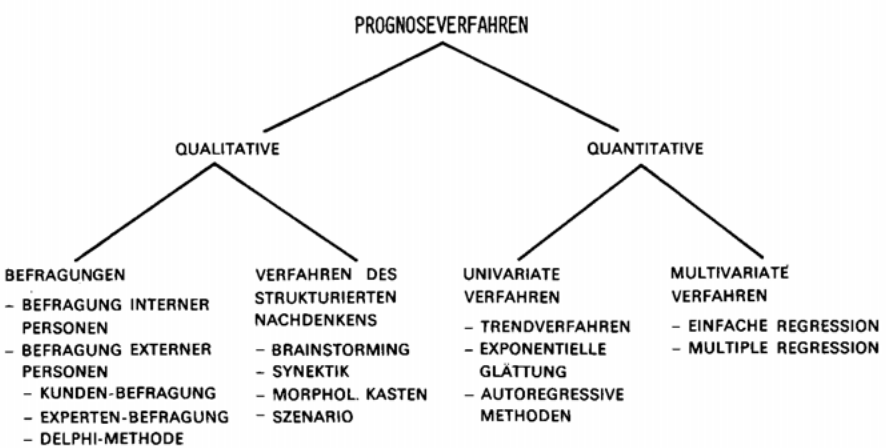

Abb. 1/3. Übersicht der wichtigsten Prognoseverfahren

fährt. In einer zweiten Befragungsrunde werden die Ergebnisse der ersten Gesprächsrunde zusammengefaßt und die Experten aufgefordert, ihre ursprünglichen Meinungen angesichts dieser Ergebnisse zu überprüfen.
Methoden des strukturierten Nachdenkens. Bei diesen Verfahren wird versucht, das eigene Erfahrungswissen und die eigene Intuition systematisch zu entfalten und für Prognosezwecke nutzbar zu machen. *Brainstorming* (oder auch Brainwriting) ist dabei diejenige Methode, die als Basis anderer damit verwandter Verfahren und Techniken angesehen werden kann. Der Sinn des Verfahrens besteht darin, durch Herstellung geeigneter Teamstrukturen und -prozesse ein Klima zu schaffen, in dem es gelingt, eine Fülle kreativer Ideen zu produzieren. Brainstorming und die mit ihm verwandten Techniken *(Synektik, Methode des morphologischen Kastens)* werden deswegen häufig nicht als eigentliches Prognoseverfahren, sondern als Methode zur Ingangsetzung von anderen qualitativen Prognosemethoden (Befragungen) angesehen. Das *Szenario* ist eine spezielle Technik zur Entwicklung von sehr langfristigen Prognosen. Sie setzt sich insbesondere als Denkhilfe bei der Erarbeitung visionärer Zukunftsvorstellungen im Bereich der Futurologie durch. Erwähnung verdient das Szenario im vorliegenden Lehrbuch vor allem deswegen, weil es bei unternehmungspolitisch-strategischen Investitionsentscheidungen (z. B. bei Entscheidungen über den Bau einer Großforschungsanlage) durchaus auf solche weitreichenden Zukunftsvorstellungen ankommen kann.

(2) *Quantitative Prognoseverfahren. Diese Verfahren greifen immer auf vorhandene Zeitreihen von Vergangenheitswerten (z. B. Umsatzstatistiken der vergangenen x Jahre) zurück.* Sie werden regelmäßig in Lehrbüchern über schließende Statistik beschrieben und lassen sich in univariate und multivariate Methoden untergliedern.

Univariate Verfahren. Bei den univariaten Prognosemethoden wird der Versuch unternommen, aus *einer* bestimmten Zeitreihe in der Vergangenheit eine Gesetzmäßigkeit abzuleiten, die dann auch für die Zukunft als gültig unterstellt wird. Die vorauszusagende Größe wird bei diesen Verfahren als autonom angesehen, da sachliche Einflußgrößen (Ursachen) auf die Entwicklung der Prognosegrößen unberücksichtigt bleiben. Zu den wohl bekanntesten Verfahren dieser Gruppe gehören die Methode der *Trendextrapolation* und das *Verfahren der exponentiellen Glättung.* Beim Trendverfahren geht man von der Erwartung aus, daß sich die bisher beobachtete Regelmäßigkeit in gleicher Weise in der Zukunft fortsetzt. Man versucht eine (mathematisch möglichst einfache) Funktion zu finden, die den Vergangenheitswerten der Zeitreihe gut angepaßt ist. Das Verfahren der exponentiellen Glättung (exponential smoothing) stellt eine Weiterentwicklung des reinen Trendverfahrens dar und erlaubt es, mit Hilfe von Gewichtungsfaktoren nahe zurückliegende Werte stärker zu berücksichtigen als weiter zurückliegende. Dies geschieht jedoch noch nach einem starren Schema. Bei den *autoregressiven Methoden* verläßt man dieses starre Prinzip und versucht, die Gewichtungsfaktoren individuell zu optimieren. Besonderen Bekanntheitsgrad haben das Box-Jenkins-Verfahren und das Verfahren des adaptiven Filterns erlangt.

Multivariate Verfahren. Das charakteristische Kennzeichen der multivariaten Prognosemethoden besteht darin, daß die zu prognostizierende Größe als abhängige Variable von einer oder mehreren sachlichen Einflußgrößen (Ursachen) angesehen wird. Man verwendet also immer *mindestens zwei* Zeitreihen. Die wichtigsten Verfahren dieser Gruppe sind die *einfache Regression* und die *multiple Regression.* Bei der einfachen Regression greift man auf zwei Zeitreihen zurück, und zwar die Zeitreihe der Prognosegröße und die Zeitreihe einer einzigen Einflußgröße. Dann versucht man – formal ebenso wie beim Trendverfahren –, wiederum eine mathematische Funktion zu finden, die den Wertepaaren beider Zeitreihen möglichst gut angepaßt ist. Eine Prognose der interessierenden Größe setzt dann weiter voraus, daß man den zukünftigen Wert der Einflußgröße voraussagen kann. Das gegenüber den univariaten Methoden kompliziertere Regressionsverfahren empfiehlt sich also nur dann, wenn man die Einflußgröße sicherer prognostizieren kann als die Prognosegröße selbst oder wenn beide Größen zeitlich verzögert miteinander korreliert sind. Im Gegensatz zur einfachen Regression versucht man bei der multiplen Regression, die Abhängigkeit der Prognosegröße von mehreren Einflußgrößen zu bestimmen und mit Hilfe von (linearen) Funktionen auszudrücken. Die multiple Regression gehört damit zu den besonders anspruchsvollen Prognoseverfahren.

1.5.2 Bewertung der Handlungsmöglichkeiten

In der Beurteilungsphase werden die Handlungsmöglichkeiten anhand ihrer erwarteten Konsequenzen in bezug auf ein vorgegebenes Zielsystem bewertet. *Die Bewertung erfolgt in drei Stufen.*
Stufe 1. Die quantifizierten Konsequenzen sind in bezug auf monetäre Ziele zu bewerten. Das ist die Aufgabe der Investitionsrechnung.
Stufe 2. Die nicht quantifizierten Konsequenzen sind in bezug auf monetäre und nicht-monetäre Ziele zu beurteilen.
Stufe 3. Die Ergebnisse der ersten und der zweiten Stufe sind miteinander zu verknüpfen. Will man sich hierbei einer systematischen Methode bedienen, so kommt etwa die *Nutzwertanalyse* (Zangemeister 1973) in Frage, ein Verfahren zur Ordnung von Entscheidungsalternativen in bezug auf ein mehrdimensionales Zielsystem.
In den folgenden beiden Abschnitten wenden wir uns den ersten beiden Stufen des Bewertungsaktes zu.

1.5.2.1 Investitionsrechnungen als Entscheidungsmodelle

Investitionsrechnungen wurden oben mehrfach als Methoden charakterisiert, mit denen man quantitative Konsequenzen von Investitionshandlungen in bezug auf monetäre Ziele bewerten kann. In einer anderen (für die theoretische Betriebswirtschaftslehre typischen) Terminologie kann man auch sagen:

Investitionsrechnungen sind symbolische Entscheidungsmodelle.

Was heißt das? Eine Analyse dieses für manche Leser vielleicht etwas anspruchsvollen Satzes vermag zusätzliche Einsichten in die generelle Leistungsfähigkeit von Investitionsrechnungen zu liefern. Bei einer solchen Analyse knüpft man zweckmäßigerweise an die Begriffe

(1) Modell

(2) Entscheidung

(3) symbolisch

an und unterzieht sie einer Einzeluntersuchung.

(1) Unter einem *Modell* versteht man eine abstrahierende Abbildung der Realität. Sein Vorteil besteht prinzipiell darin, daß man an ihm leichter Erkenntnisse sammeln oder Manipulationen vornehmen kann als an der sehr viel komplexeren Realität selbst.
Damit man nun auf der Grundlage von Modellbetrachtungen tatsächlich zu Erkenntnissen gelangt, die auf den abgebildeten Gegenstandsbereich übertragen werden können, muß ein Modell in seiner Struktur diesem Gegenstandsbereich entsprechen. Man fordert, daß das Modell *isomorph* sein muß und versteht unter Isomorphie Gleichgestaltigkeit zwischen Abbild (Modell) und Abzubildendem (Gegenstandsbereich). Allerdings wird man im Interesse der Beherrschbarkeit des Modells immer Vereinfachungen vornehmen; d. h. man wird sich mit *partieller Isomorphie* begnügen. Dies bedeutet allerdings, daß man die Ergebnisse solcher Modellbetrachtungen immer nur bedingt in die Realität umsetzen kann. Auch *Investitionsrechnungen* sind immer nur *partiell isomorph*; d. h. sie betrachten einen mehr oder minder unvollständigen Ausschnitt aus der betrieblichen Wirklichkeit und sie beschränken sich auf die Betrachtung derjenigen Elemente und Zusammenhänge, die man für besonders wichtig oder auch für besonders gut abbildungsfähig hält. Das wird insbesondere durch folgende Überlegung deutlich: In Investitionsrechnungen wird der Betrieb immer nur als „Zahlungssystem", nie aber als „Sozialsystem" gesehen. Soziale, politische, rechtliche, medizinische und andere – unter Umständen entscheidende – Implikationen der Investitionshandlungen werden von der Investitionsrechnung als partiell isomorphes Modell völlig außer acht gelassen oder finden höchstens dann Berücksichtigung, wenn sie sich in Einnahmen und Ausgaben niederschlagen. Aus diesem Grunde muß jede Investitionsrechnung – und sei sie noch so vollkommen – durch zusätzliche Überlegungen ergänzt werden, die alle nicht in der Rechnung berücksichtigten Tatbestände und Zusammenhänge mit einbezieht. Erst dann läßt sich ein wirklich begründeter Entschluß fassen.

(2) Nach der *Funktion* der Modelle unterscheidet man Beschreibungs-,Erklärungs- und Entscheidungsmodelle. Ein typisches Beispiel für ein Beschreibungsmodell wäre eine Landkarte. Demgegenüber könnte man das physikalische Fallgesetz als Erklärungsmodell bezeichnen. Ein *Entscheidungsmodell* schließlich ist die (partiell isomorphe) Abbildung einer Entscheidungssituation. Seine charakteristi-

schen *Elemente* sind *Ziele*, *Alternativen*, *Handlungskonsequenzen* (und evtl. Handlungsbeschränkungen). Entscheidungsmodelle können damit im Gegensatz zu den anderen Modelltypen direkt der Entscheidungsvorbereitung nutzbar gemacht werden.

(3) Nach der *Modellsprache* ist zwischen anschaulichen, verbalen und symbolischen Modellen zu unterscheiden. Ein anschauliches (Beschreibungs-)Modell ist beispielsweise ein Stadtplan; unter einem verbalen Modell könnte man dagegen die Menge aller in englischer Sprache abgegebenen Erklärungen eines Londoners verstehen, der uns beschreibt, wie man vom Trafalgar Square zum Picadilly Circus kommt. Investitionsrechnungen sind *symbolische* Modelle. Sie bedienen sich der Symbolsprache der Mathematik. Alle solche symbolischen Modelle stellen sogenannte *Kalküle* dar. Hierunter ist die Verbindung eines abstrakten Zeichensystems mit mathematischen Algorithmen zu verstehen. Der *Algorithmus* setzt die Symbole miteinander in Beziehung und gibt syntaktische Regeln an, in welcher Weise eine gegebene symbolische Zeichenreihe Z_1 in eine andere Zeichenreihe Z_2 transformiert werden kann, ohne daß sich an ihrem Wahrheitswert etwas ändert. Im einfachsten Falle handelt es sich bei diesen Algorithmen um arithmetische *Rechenverfahren*. Der entscheidende Vorteil der Kalküle gegenüber allen Modellen, die die Symbolsprache nicht verwenden, ist darin zu sehen, daß es mit Hilfe der Algorithmen möglich ist, logisch vollkommen einwandfreie Datentransformationen vorzunehmen. Daraus folgt:

> Das Ergebnis der Investitionsrechnung ist genauso richtig (bzw. falsch) wie die Ausgangsinformationen, die man in das Modell eingegeben hat.

1.5.2.2 Imponderabilien

Aus der Tatsache, daß Investitionsrechnungen lediglich dazu geeignet sind, quantifizierte Handlungskonsequenzen in bezug auf monetäre Ziele zu bewerten, folgt die Notwendigkeit, eine Reihe von Informationen außerhalb der Investitionsrechnungen zu berücksichtigen. Diese zusätzlich zu verarbeitenden Daten nennen wir Imponderabilien, d. h.:

> Imponderabilien sind alle diejenigen Informationen über die Konsequenzen von Investitionshandlungen, die außerhalb der Investitionsrechnung verarbeitet werden.

Diese Definition ist insofern zweckmäßig, als sie beinhaltet, daß tatsächlich *alle* verfügbaren Informationen über die Handlungskonsequenzen in die Investitionsentscheidung eingehen. Mit der weit verbreiteten Vorstellung, daß Imponderabilien „Unwägbarkeiten" sind, die nicht genau abgeschätzt werden können, läßt sich unsere Definition nicht vollständig vereinbaren. Aber Begriffsdefinitionen

sind niemals falsch oder richtig, sondern immer nur zweckmäßig oder unzweckmäßig.
Die Menge der Imponderabilien läßt sich in mehrere Untermengen aufspalten (vgl. Abb. 1/4), die im folgenden inhaltlich zu präzisieren sind.

(1) *Imponderabilien als quantifizierte Informationen* über Handlungskonsequenzen: Hier handelt es sich um sämtliche numerisch erfaßten Handlungskonsequenzen in bezug auf *nicht-monetäre Ziele* des Investors, die entweder quantifizierbar sind oder nicht. (Investitionsrechnungen sind strikt auf monetäre Ziele ausgerichtet.)
Beispiele für nicht-monetäre, aber durchaus *quantifizierbare Ziele* sind das Streben nach Marktanteilen, das Streben nach Wachstum oder das Bemühen um eine geringe Fluktuation in der Unternehmung. Die Wirkungen von Investitionen in bezug auf diese drei Elemente des Zielsystems können durchaus in quantitativer Form ausgedrückt werden; dennoch lassen sie sich in Investitionsrechnungen nicht vollständig erfassen, weil sie die Erreichung des monetären Ziels (etwa Gewinnstreben) nur indirekt oder gar nicht beeinflussen.
Beispiele für nicht-monetäre und gleichzeitig *nicht quantifizierbare Ziele* sind das Streben nach Prestige, Macht, Ansehen oder technischer Betriebssicherheit. Die Tatsache etwa, daß die Installation einer Anlage die zu erwartende Anzahl der Betriebsunfälle um 5% senken kann, ist im Rahmen des Strebens nach technischer Sicherheit von großer Bedeutung. Sie muß deswegen außerhalb der Investitionsrechnung berücksichtigt werden, weil sie sich dort allenfalls in höheren Anschaffungsausgaben und in geringeren Zahlungen an die Berufsgenossenschaft nieder-

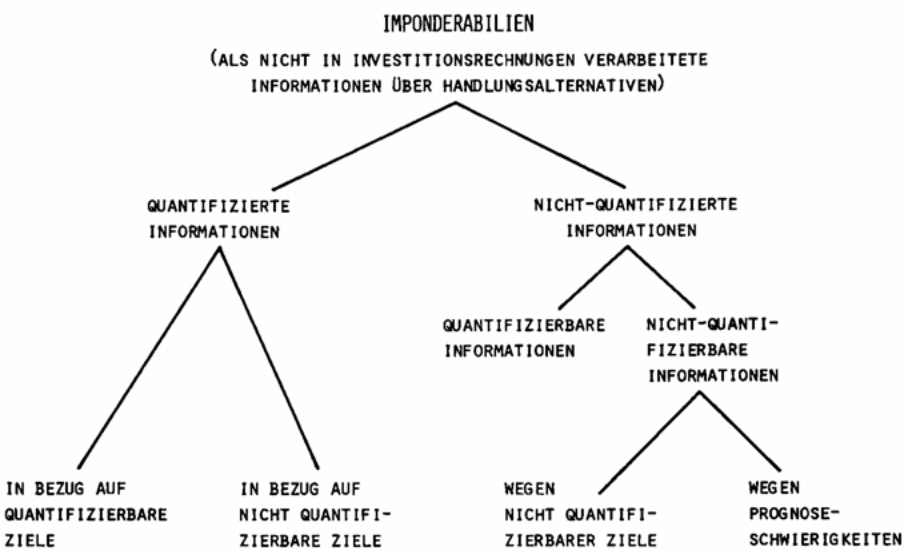

Abb. 1/4. Arten von Imponderabilien

schlägt. Die Betriebssicherheit als eigene Wertkategorie des Zielsystems eines sozialverantwortlichen Investors wird davon nicht berührt.

(2) *Imponderabilien als nicht-quantifizierte Informationen* über Handlungskonsequenzen: Hier ist zunächst zu unterscheiden zwischen Informationen, die man quantifizieren könnte und Informationen, bei denen die Quantifizierung unmöglich ist.
Quantifizierbare Imponderabilien sind solche, bei denen man auf die numerische Bestimmung verzichtet, ohne es grundsäztlich nötig zu haben, z. B. weil die Quantifizierung allzu viel Aufwand verursacht oder weil das benutzte Investitionsrechnungsmodell Schwierigkeiten bereitet, die betreffende Information quantitativ zu verarbeiten. Ein Beispiel hierfür ist die Liquidität (Zahlungsbereitschaft) des Investors, eine Größe, die grundsätzlich zweifellos quantifizierbar ist, aber im Rahmen etwa der Kapitalwertmethode (einer speziellen Form der Investitionsrechnung) dennoch nicht erfaßt werden kann (vgl. E. Schneider 1973).
Die *nicht-quantifizierbaren* Imponderabilien – sie werden mitunter auch als echte Imponderabilien bezeichnet – zerfallen wiederum in zwei Gruppen.
Um Handlungskonsequenzen in bezug auf *nicht-quantitative Ziele* handelt es sich in folgendem Fall: Die Tatsache, daß es sich bei einem Investitionsobjekt „um das technisch modernste in ganz Europa" handelt, kann wegen des damit verbundenen Prestigevorteils von ausschlaggebender Bedeutung für die Entscheidung sein; in der Investitionsrechnung läßt sich dieser Fakt nicht berücksichtigen.
Um Informationen, die aufgrund von *Prognoseschwierigkeiten* derart unbestimmt sind, daß man sie nicht numerisch erfassen kann, handelt es sich z. B., wenn man infolge einer Investitionsmaßnahme ein Ansteigen der Fluktuation in der Unternehmung erwartet, ohne deren Ausmaß beziffern zu können.
Es bleibt zu überlegen, wie die Verarbeitung der imponderablen Faktoren methodisch bewältigt werden soll. Auch hier kann man sich des oben erwähnten Instrumentariums der *Nutzwertanalyse* bedienen. In der Praxis arbeitet man häufig mit naiven Punktbewertungsverfahren. Entsprechend der jeweiligen Punktzahl, die man dabei einem imponderablen Faktor zuordnet, und dem relativen Gewicht aller berücksichtigten Faktoren zueinander, erscheint dann diejenige Investition als besonders günstig, die die maximale Punktsumme auf sich vereinigt.

Fragen und Probleme

1. Was versteht man in zahlungsorientierter Betrachtung unter Investition, was unter Finanzierung?
2. Welche Unterschiede bestehen zwischen Wahlentscheidungen, Investitionsdauerentscheidungen und Programmentscheidungen?
   Bilden Sie Beispiele, und gehen Sie darauf ein, welche Bedeutung diese Klassifikation besitzt.
3. In welchen Phasen des Entscheidungsprozesses lassen sich Investitionsrechnungen einsetzen?

4. Begründen Sie, daß ein Investitionsentscheidungsproblem oft mehr als ein „rein rechnerisches Problem" ist.
5. Unter welchen Voraussetzungen bezeichnet man eine Investition als optimal?
6. Was versteht man unter Vermögensstreben (Endwertmaximierung), was unter Einkommensstreben (Entnahmemaximierung)?
7. Weshalb sind Investitionsentscheidungen in einer Unternehmung auf Dauer schwieriger zu treffen als in einer Unternehmung auf Zeit?
8. Welches Problem entsteht, wenn man eine Investitionsrechnung in einer Unternehmung auf Dauer durchzuführen hat, und wie kann man es lösen?
9. Warum ist Rentabilitätsmaximierung keine selbständig sinnvolle Zielsetzung eines Investors?
10. Welcher Unterschied besteht zwischen Klassifikationen und Typologien?
11. Welche Arten von Investitionen lassen sich unterscheiden, wenn man Ordnungen
    a) nach der Art des zu beschaffenden Vermögensgegenstandes,
    b) nach dem Einfluß auf die Kapazität im Produktionsbereich bildet?
12. Um Investitionspläne aufstellen zu können, müssen künftige Daten prognostiziert werden. Dafür stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Welche quantitativen Prognoseverfahren gibt es, und was ist der Unterschied zwischen univariaten und multivariaten Verfahren?
13. Wie läßt sich der Begriff Modell definieren, und welche Arten von Modellen kann man nach ihrer Funktion unterscheiden?
14. Erläutern Sie die Aussage: „Investitionsrechnungen sind partiell isomorphe Entscheidungsmodelle".
15. Was ist im Rahmen von Investitionsentscheidungen unter Imponderabilien zu verstehen, und welche Arten von Imponderabilien gibt es?

Literatur

Der Investitionsbegriff, den wir in diesem Buch verwenden, geht auf Hållsten (1966: 17–18) zurück. Eine prägnante Auseinandersetzung mit den Begriffen Investition und Finanzierung finden Sie bei D. Schneider (1980: 147–152).
Über die Klassifikation der Investitionsentscheidungen vermittelt Kern (1974: 28–36) einen informativen Überblick.
Die Zielsetzungen Wohlstands-, Einkommens- und Vermögensstreben werden besonders klar von D. Schneider (1980: 158–171) beschrieben. Zur Kritik des Rentabilitätsstrebens ist der Aufsatz von Hax (1963) lesenswert.
Gute Einführungen in die Prognoseverfahren bieten Schütz (1975), Mertens (1981) und Hansmann (1983).
Als vertiefende Literatur über die Imponderabilien sind Hartner (1968: 77–95) und Krause (1973: 40–55) empfehlenswert.

Zweiter Teil
Verfahren der Investitionsrechnung

Der folgende zweite Hauptabschnitt dieses Buches ist entsprechend der oben dargestellten *Klassifikation der Investitionsentscheidungen* (siehe Abschnitt 1.2.1) in drei Kapitel gegliedert und unterscheidet:

- Verfahren zur Lösung von *Wahlentscheidungen* (2. Kapitel),
- Verfahren zur Lösung von *Investitionsdauerentscheidungen* (3. *Kapitel*),
- Verfahren zur Lösung von *Programmentscheidungen* (4. Kapitel).

Alle Darstellungen des zweiten Teils beruhen auf den nachfolgend genannten Grundsätzen, die beim Durcharbeiten der einzelnen Kapitel immer zu beachten sind:

Grundsatz Nr. 1. Ziele des Investors
Wir gehen immer davon aus, daß der Investor seinen *Gewinn maximieren* will. Mit Ausnahme des Abschnitts über die statischen Investitionsrechnungen (Abschnitt 2.2) werden wir stets zwei Varianten der langfristigen Gewinnmaximierung berücksichtigen, nämlich *Entnahmemaximierung* und *Endwertmaximierung*.

Grundsatz Nr. 2. Datenbeschaffung
Wir gehen immer davon aus, daß der Investor die zur Lösung seines Problems erforderlichen Informationen vollständig beschaffen kann. Investitionsrechnungen sind Methoden zur Auswertung vorhandener Daten. Probleme und Methoden der Datenbeschaffung (vgl. hierzu oben Abschnitt 1.5.1) werden daher im folgenden nicht erörtert.

Grundsatz Nr. 3. Sicherheit
Wir gehen immer davon aus, daß der Investor keinerlei Unsicherheit kennt. Alle Probleme, die sich für die Investitionsrechnung daraus ergeben mögen, daß der Investor nicht genau weiß, was in der Zukunft geschehen wird, bleiben in den folgenden drei Kapiteln vollkommen unbeachtet. Sie sind Gegenstand des dritten Teils dieses Buches (5. Kapitel).