



Investitions- rechnung

Fallorientierte Einführung

Von
Universitätsprofessor
Dr. Gebhard Zimmermann

2., erweiterte und aktualisierte Auflage

R. Oldenbourg Verlag München Wien

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

© 2003 Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH
Rosenheimer Straße 145, D-81671 München
Telefon: (089) 45051-0
www.oldenbourg-verlag.de

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

Gedruckt auf säure- und chlorfreiem Papier
Gesamtherstellung: Druckhaus „Thomas Müntzer“ GmbH, Bad Langensalza

ISBN 3-486-27316-7

Vorwort zur 1. Auflage

Investitionen erfordern langfristige Entscheidungen, denn Investitionen dienen dem Einkommenserwerb und damit dem Konsum.

Für die Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen im Vergleich zu anderen Mittelverwendungen bedarf es der betriebswirtschaftlichen Begründung. Die Betriebswirtschaftslehre hat neben der theoretischen Analyse die Aufgabe, Aussagen zu treffen, die in der Praxis Anwendung finden können. Sie ist ausschließlich als Entscheidungshilfe zu verstehen.

Vor diesem Hintergrund möchte die vorliegende Schrift die Gestaltung und Bewertung von Investitionen vorstellen und diskutieren sowie in die Verfahren der Vorteilhaftigkeitsermittlung (= Investitionsrechnung) einführen.

Dieses Lehrbuch richtet sich vor allem an Studenten und Studentinnen der Wirtschaftswissenschaften im Grundstudium. Für die Einführung in die theoretische Fundierung und die praktische Umsetzung wurde eine aktive Lernmethode zur Hilfe genommen. Die „Einführung in die Investitionsrechnung“ dient der Entscheidungshilfe und erfolgt fallorientiert. Dabei werden neben der Vorbereitung für den Einsatz der einzelnen Investitionsrechnungsmethoden die einzelnen Entscheidungsprobleme in aufeinanderfolgende, z.T. sich ergänzende Teilprobleme zerlegt. Hierdurch soll mit den einzelnen Kriterien und Methoden das Verständnis für die Grundprobleme geweckt werden. Dies erfolgt in insgesamt 12 Kapiteln, die jeweils neben einer das betreffende Lernziel beschreibenden Einführung eine Zusammenfassung und einen Hinweis auf weiterführende Literatur enthalten.

Im Zuge der Erstellung des vorliegenden Werkes ist mir eine große Dankeschuld entstanden: Meine Mitarbeiter, die Herren Dr. Thorsten Jöhnk, Dipl.-Oec. Ralf Grundmann und insbesondere Dipl.-Oec. André Wortmann haben engagiert, kompetent und kreativ zum Gelingen beigetragen; Frau Dipl.-Oec. Marion Bauer und Frau cand.rer.pol. Melanie Bechstein haben konstruktiv-kritisch Korrektur gelesen.

Gebhard Zimmermann

Vorwort zur 2. Auflage

Die 2. Auflage der „Fallorientierten Einführung in die Investitionsrechnung“ wurde in allen Abschnitten umfassend überarbeitet, teilweise neu gefaßt und an vielen Stellen wesentlich erweitert sowie aktualisiert. Da die Grundkonzeption des Buches Anerkennung gefunden hat, wurde die im Vorwort zur 1. Auflage umrissene Zielsetzung und die Systematik des Stoffes grundsätzlich beibehalten.

Einen besonderen Schwerpunkt der Aktualisierung bildet das Kapitel „Die Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül“. Die Aktualisierung folgt aus Gesetzesänderungen. In diesem Kapitel wurden deshalb wesentliche Erweiterungen vorgenommen.

Mein Dank gilt dem Kreis der Kollegen, Mitarbeiter und Studenten, die durch Hinweise und Anregungen halfen, das Werk zu verbessern. Namentlich gebührt mein besonderer Dank meinen Mitarbeitern, Herrn Dr. André Wortmann und insbesondere Herrn Dipl.-Oec. Andreas Bruns, die kreativ, sorgfältig, engagiert und unter besonderem Einsatz zur Vollendung des Werkes beigetragen haben. Weiterer Dank gebührt meinem Freund aus gemeinsamer Studien- und Assistentenzeit, Herrn Prof. Dr. Winfried Mellwig, Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftliche Steuerlehre der Universität Frankfurt/M., der mich bei der Bearbeitung des Steuerwirkungsteiles unterstützt hat.

Oldenburg

Gebhard Zimmermann

INHALTSÜBERSICHT**Kapitel 1**

Einführung 1

Kapitel 2

Einperiodige Kriterien der Investitionsrechnung 19

Kapitel 3

Das Barwert-Prinzip 43

Kapitel 4

Der Kapitalwert einer Investition 77

Kapitel 5Die Annuität, der interne Zinsfuß und die Pay-off-Periode
als weitere Vorteilhaftigkeitskriterien im Rahmen der
mehrperiodigen Investitionsrechnung 119

A. Die Annuitäten-Methode 121

1. Die exakte Annuitäten-Methode 121

2. Die approximative Berechnung der Annuität 130

B. Die Methode des internen Zinsfußes 147

C. Die Pay-off-Periode als Vorteilhaftigkeitskriterium 173

Kapitel 6

Die Bestimmung der Vorteilhaftigkeit bei alternativen Sachinvestitionen	189
A. Die Notwendigkeit der Berücksichtigung von Komplementärinvestitionen	191
B. Entscheidungen auf der Basis des Kapitalwert-Kriteriums	195
C. Die unterschiedliche Rangfolge der Vorteilhaftigkeit bei Anwendung der Kapitalwert-Methode und der Methode des internen Zinsfußes	206
D. Die unterschiedliche Rangfolge der Vorteilhaftigkeit bei Anwendung des Kapitalwert- und des Annuitäten-Kriteriums	224
E. Handlungsempfehlungen bei alternativen Vorteilhaftigkeitskriterien und die Abstimmung mit dem Kriterium der Pay-off-Periode	236
F. Der Baldwin-Zinssatz und die Kapitalwertrate	244
1. Der Baldwin-Zinssatz	244
2. Die Kapitalwertrate	256
3. Der Zusammenhang zwischen Kapitalwertrate und Baldwin-Zinssatz	260

Kapitel 7

Investitionsrechnung und unvollkommener Kapitalmarkt	271
--	-----

Kapitel 8

Die Berücksichtigung von Steuern im Investitionskalkül	291
--	-----

Kapitel 9

Optimale Anschaffungsauszahlung, optimale Nutzungsdauer und optimaler Ersatzzeitpunkt	367
A. Die optimale Investitionsauszahlung	368
B. Die Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer	375
C. Die Bestimmung des optimalen Ersatzzeitpunktes	404
D. Technischer Fortschritt und Ersatzzeitpunkt	421

Kapitel 10

Die Planung von Investitions- und Finanzierungsprogrammen	429
---	-----

Kapitel 11

Unsichere Erwartungen im Investitionskalkül	479
---	-----

Kapitel 12

Schlussbetrachtung	499
--------------------	-----

Anhang 1

Die wichtigsten Formeln der Investitionsrechnung	515
--	-----

Anhang 2

Verzeichnis der wichtigsten Symbole und Abkürzungen	527
---	-----

Anhang 3

Tabellen ausgewählter Zinsfaktoren	533
------------------------------------	-----

Literaturverzeichnis	543
----------------------	-----

Stichwortverzeichnis	547
----------------------	-----

Kapitel 1

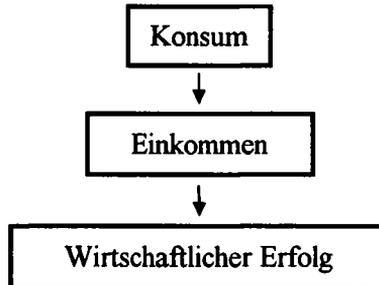
EINFÜHRUNG

Mit der Einführung sollen fundamentale Aspekte der Investitionsrechnung angesprochen werden. Dem Leser werden Einblicke in die Grundlagen der Investitionsrechnung vermittelt, mit dem Ziel, Anregungen für eine eigenständige weiterführende Auseinandersetzung mit den dargestellten Ansatzpunkten zu geben. Die wesentlichen Aspekte der Einführung sind:

1. Eine Darstellung der Zusammenhänge zwischen der Investitionsrechnung und dem ökonomischen Prinzip anhand der obersten Zielsetzung wirtschaftlichen Handelns (Konsum ermöglichen) und der Konsequenz des Investierens (Verzicht bzw. zeitliche Verlagerung von Konsum).
2. Hinweise auf die mit Unsicherheiten verbundenen Einflußfaktoren zu geben, die auf die Vorteilhaftigkeit von Investitionen wirken. Die Determinanten der Investitionsrechnung müssen erfaßt und rechenbar gemacht werden. Das Ziel ist ein Vergleich von Investitionsalternativen.
3. Die Beschreibung von Möglichkeiten zur Erfassung der Präferenzen eines Investors bezüglich des gegenwärtigen Konsums und des zukünftigen Konsums resp. des Verzichts auf gegenwärtigen Konsum zugunsten von Investitionen sowie des zukünftigen Konsums. Daraus resultieren Wege, effiziente Investitionsentscheidungen von nicht effizienten zu unterscheiden.
4. Eine Erörterung verschiedener Definitionen und begrifflicher Abgrenzungen dient als Grundlage der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Investitionsrechnung.
5. Schließlich werden Anregungen gegeben, die Auswirkungen von Investitionen auf den Prozeß der betrieblichen Leistungserstellung zu reflektieren.

Aufgabe 1.1**Welche originären Ziele sind mit dem Investieren verbunden?**

Dem Investieren liegt im wesentlichen eine aus drei Ebenen bestehende Hierarchie von Zielsetzungen der Wirtschaftssubjekte zugrunde:



Das oberste Ziel der Wirtschaftssubjekte ist die Befriedigung der Konsumwünsche. Zur Finanzierung des Konsums benötigen die Wirtschaftssubjekte eine Möglichkeit zur Generierung von Einkommen. Dieses Einkommen resultiert aus wirtschaftlichem Erfolg und den vorangegangenen ökonomischen Aktivitäten. Eine Form oder ein Element des Wirtschaftens ist das Investieren.

Aufgabe 1.2**Konkretisieren Sie die Ziele des Investierens vor dem Hintergrund der allgemeinen Aussage des ökonomischen Prinzips zur Beurteilung wirtschaftlichen Handelns!**

Das ökonomische Prinzip gilt als zentrale Grundlage der Beurteilung sowie der Gestaltung wirtschaftlicher Aktivitäten; seine allgemeine und grundsätzliche Definition ökonomischen Erfolgs läßt sich konkretisieren und auf sämtliche Formen und Elemente des Wirtschaftens transformieren.

Im Hinblick auf das Investieren beantwortet die spezifizierte Fassung des ökonomischen Prinzips die Frage, unter welchen Bedingungen eine Investition erfolgreich ist: Welche Ziele müssen mit einer Investition realisiert und dementsprechend angestrebt werden?

Im Hinblick auf das oberste Ziel der Wirtschaftssubjekte, Konsum zu befriedigen, ergibt sich für Investitionen die folgende anwendbare Definition der beim ökonomischen Prinzip relevanten Faktoren *Mitteleinsatz* und *Zweckerfolg*:

Als *Mitteleinsatz* wird der Verzicht auf einen zum Zeitpunkt des Investierens eigentlich zum Konsum zur Verfügung stehenden Betrag finanzieller Mittel angesehen: Eine Investition verursacht eine Auszahlung zur Finanzierung der Investition, diese Investitionssumme wird dem Konsum entzogen. Der *Mitteleinsatz* ist der Verzicht auf einen zum Zeitpunkt des Investierens realisierbaren Konsum.

In Anlehnung an die Definition des *Mitteleinsatzes* und vor dem Hintergrund der Ziele des Investierens wird der *Zweckerfolg* einer Investition definiert als ein in Zukunft aus den Rückflüssen der Investition generierbarer Konsum, welcher größer ist als der zum Zeitpunkt des Investierens erreichbare. Der in Zukunft darstellbare Konsum muß größer sein als der, welcher im Zeitpunkt des Investierens realisierbar ist.

Diese grundsätzlich formulierte Definition von *Mitteleinsatz* und *Zweckerfolg* bei Investitionen verdeutlicht zentrale Elemente des Investierens:

Investitionen bewirken eine zeitliche Verlagerung der Befriedigung von Konsumwünschen. Diese zeitliche Verlagerung - das Investieren - muß sich in dem Sinne lohnen, daß die Investition ein in Zukunft signifikant höheres Potential des Konsumierens erwarten läßt. Die Beurteilung und die Gestaltung von Investitionen basiert demnach auf bestimmten Erwartungen des Investors im Hinblick auf seinen zukünftig darstellbaren Konsum.

Aufgabe 1.3

Beleuchten Sie die Rolle der mit einer Investition verbundenen Erwartungen; berücksichtigen Sie dabei, daß der Investor eine Investition grundsätzlich *ex ante* zu beurteilen hat!

Investitionen haben eine optimale Gestaltung der Konsumströme des Investors zum Ziel. Bei der Beurteilung einer zur Diskussion stehenden Investition muß der Investor den *Mitteleinsatz* (Verzicht auf Konsum im Betrachtungszeitpunkt) dem *Zweckerfolg* (Zuwachs an potentiell

Konsum in der Zukunft) der Investition gegenüberstellen. Dabei entsteht ein Dilemma, dessen Intensität im wesentlichen von der Art des Investierens abhängig ist:

Während der Mitteleinsatz der Investition vergleichsweise sicher ist, kann der mit der Investition verbundene Zweckerfolg nur unsicher angegeben werden. Der Grad der Unsicherheit wird hauptsächlich von der konkreten Investition determiniert, aber auch von Faktoren, die nicht unmittelbar mit der Investition verbunden sind.

Unsicherheiten, die unmittelbar mit der Investition verbunden sind, beruhen auf der Prognoseungenauigkeit des mit der Investition letztendlich zu erwirtschaftenden Erfolges. Faktoren, die unabhängig von der konkreten Investition sind, liegen in allgemeinen volkswirtschaftlichen Daten begründet. Sie sind mehrdeutig und ungenau. Die wahrscheinlich eintretende Marktsituation kann nicht exakt erfaßt werden. Die Entwicklung des Preisniveaus und die der Angebotssituation am Gütermarkt seien hier exemplarisch genannt. Es kann aber auch sein, daß die Unternehmensleitung es für möglich hält, daß auch Situationen eintreten können, mit denen sie zur Zeit nicht rechnet.

Die zentralen Erwartungen bei der Beurteilung einer Investition sind demnach unsicher und mitunter gar nicht von der Investition bzw. dem Investor zu beeinflussen.

Aufgabe 1.4

Beschreiben Sie prinzipielle Möglichkeiten, den gegenwärtigen Konsumverzicht und die mit einer Investition verbundene Unsicherheit kalkulatив bei der Beurteilung und der Gestaltung einer Investition in Rechnung zu stellen!

Die Realisierung einer Investition ist empfehlenswert, wenn der Erfolg der Investition sowohl die zeitliche Verlagerung des Konsums als auch die mit der Investition verbundene Unsicherheit hinsichtlich nicht erfüllter Erwartungen zu rechtfertigen bzw. zu entschädigen verspricht. Dabei ist die Höhe der Entschädigung insbesondere von der Art und dem Charakter der zur Diskussion stehenden Investition abhängig zu machen: Eine (sichere)

Geldanlage bei einem Kreditinstitut muß einen geringeren Vorteil erwarten lassen als eine unternehmerische Investition in ein innovatives und am Markt unbekanntes Produkt.

Der mit einer Investition verbundene Zweckerfolg stellt einen ökonomischen Mehrwert dar, der aus der Investition zu generieren ist. Hohe Renditen mindern die Ungeduld hinsichtlich der zeitlichen Verlagerung von Konsumwünschen und erhöhen die Risikobereitschaft beim Eingehen unternehmerischer Investitionen. Die (positive) Verzinsung der Investitionssumme ist dabei nur einer der verschiedenen denkbaren Maßstäben ökonomischen Erfolges; grundsätzlich geht es darum, das - als Entschädigung für gegenwärtig aufgegebenes Einkommen - in Zukunft generierbare Mehreinkommen abbildbar und rechenbar zu machen.

Die Einflußfaktoren der Vorteilhaftigkeit von Investitionen beeinflussen *Prognosen und Planungen*; sie bilden die Basis einer fundierten Wirtschaftlichkeitsrechnung. Dabei ist jedoch auch darauf zu achten, nur die tatsächlichen Einflußfaktoren der Vorteilhaftigkeit zu berücksichtigen, nicht entscheidungsrelevante Überlegungen dürfen nicht in die Kalkulation einbezogen werden.

Unternehmerische Investitionen sind in aller Regel sehr komplex und bedürfen vorab der *Prognosen* verschiedener Spezialisten: Die Vertriebsabteilung bewertet Absatzmöglichkeiten des mit einer Investition zu produzierenden Produktes, Ingenieure schätzen die Effizienz und Zuverlässigkeit der anzuschaffenden Maschinen, die Materialbeschaffung urteilt über die Konditionen der zur Produktion notwendigen Materialien usw. Die *Prognosen* werden um die Richtlinien des Managements ergänzt: Wie sieht die *Planung* des Unternehmens aus, paßt die in Erwägung gezogene Investition in das strategische Konzept der Unternehmung, welche konkreten Stückzahlen sollen dann über welchen Zeitraum angestrebt werden usw.

Überlegungen zu den *Prognosen* und den *Planungen* haben das Ziel, sämtliche mit der Investition verbundenen Vor- und Nachteile zu erfassen und rechenbar zu machen. Die Erfassung der Faktoren ist dabei bereits ein großes Problem, die Quantifizierung oder gar Monetarisierung qualitativer Einflußfaktoren (Imponderabilien) ist eine weitere typische Schwierigkeit

bei der Bewertung von Investitionen. Verschiedene Konzepte der Wirtschaftlichkeitsrechnung versuchen diesem Umstand Rechnung zu tragen.

Der Investitionsrechnung liegt schließlich das allgemeine Prinzip zugrunde, die Alternative „Durchführung der Investition“ derart darstellen zu können, daß sie anhand der Alternative „Unterlassung der Investition“ gemessen und beurteilt werden kann: Ist die Investition sinnvoll? Um eine zielführende Antwort erhalten zu können, sind sämtliche von der Investition auf den Erfolg der Unternehmung ausstrahlenden Effekte zu erfassen und kalkulatив in Rechnung zu stellen.

Bei mehreren zur Diskussion stehenden Investitionen sind die Einflußfaktoren darüber hinaus gründlich abzugrenzen: Welche Vor- und Nachteile sind welchen Objekten zuzuordnen? Dabei ist konsequent auf die Vergleichbarkeit der zu vergleichenden Investitionen zu achten; echte Alternativen bedürfen der Einhaltung sehr restriktiver Bedingungen, können aber durch bestimmte Konstruktionen gestaltet werden.

Aufgabe 1.5

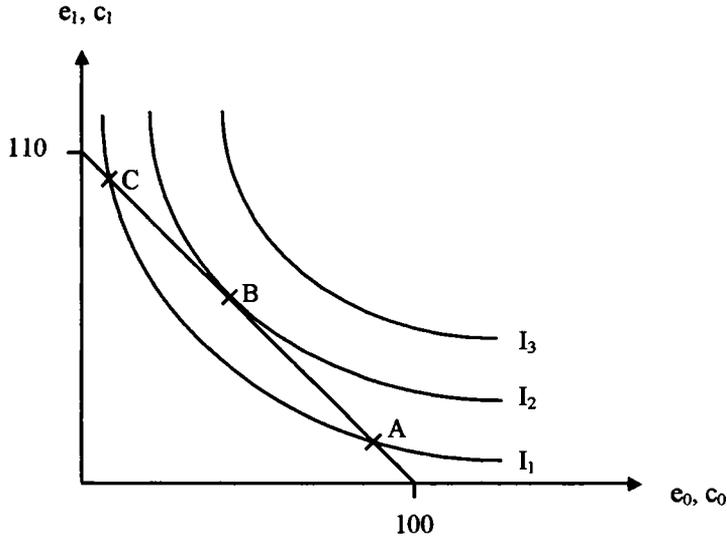
Ein Unternehmer verfügt im Betrachtungszeitpunkt t_0 über ein Einkommen in Höhe von $e_0 = 100$ GE. Diese Summe kann er für Konsumzwecke c_0 verwenden. Eine Anfrage bei seiner Bank hat ergeben, daß er Geld zu einem Zinssatz in Höhe von $i = 10\%$ pro Jahr anlegen kann.

- a) Stellen Sie die dem Unternehmer möglichen Kombinationen aus gegenwärtigem Einkommen/Konsum (e_0/c_0) und dem im Zeitpunkt t_1 möglichen Einkommen/Konsum (e_1/c_1) graphisch dar, indem Sie beliebige Annahmen hinsichtlich seiner Präferenzen unterstellen!**

Die folgende Graphik enthält eine Darstellung der bei einer Geldanlage zu einem Zinssatz von $i = 10\%$ möglichen Einkommens-/Konsumströme in den Zeitpunkten t_0 und t_1 sowie die prinzipielle Erfassung der persönlichen Präferenzen des Unternehmers.

Die Gerade der Einkommens-/Konsumkombinationen hat entsprechend der Verzinsung des nicht im Zeitpunkt t_0 für Konsumzwecke verwendeten

Geldes eine (negative) Steigung von $110 : 100 = 1,10$. Der Unternehmer kann sämtliche Kombinationen von Konsum und Finanzinvestition realisieren, die *auf* oder *unter* dieser Geraden liegen; nur die Kombinationen *auf* der Geraden sind effizient.



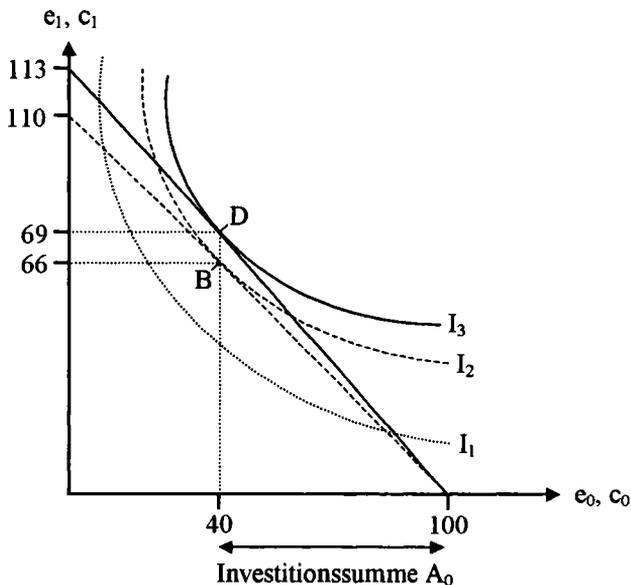
Die Auswahl einer Kombination ist abhängig von den Präferenzen des Unternehmers. Diese werden von den Indifferenzkurven I_1 , I_2 und I_3 abgebildet. Die Indifferenzkurven zeigen an, welche Kombinationen aus der Summe von periodischen Konsumeinkommensbeträge und der Größenrelation dieser Periodenbeträge aus der Sicht des Unternehmers gleichwertig sind; der Unternehmer ist gegenüber sämtlichen Kombinationen, die auf einer Indifferenzkurve liegen, indifferent.

Die verschiedenen Indifferenzkurven spiegeln unterschiedliche Niveaus der Zufriedenheit wider. Die Indifferenzkurven liegen um so weiter vom Koordinatenanfangspunkt entfernt, je höher das Nutzenniveau ist. Letztendlich gilt es, jene Kombination aus Konsum und Einkommen in beiden Perioden zu wählen, bei der ein Punkt auf einer möglichst weit vom Koordinatenanfangspunkt entfernt liegenden Indifferenzkurve verwirklicht wird. Die Punkte der Kombinationen A und C sind also suboptimal, da der Punkt B ein höheres Niveau der Zufriedenheit ermöglicht.

Die Lage der Indifferenzkurven, welche sich nicht schneiden dürfen, ist abhängig von der allgemeinen Bereitschaft des Wirtschaftssubjektes, auf gegenwärtigen Konsum zu verzichten, um in Zukunft zusätzliches Einkommen zu erzielen. Der Verlauf der Kurven ist ableitbar aus dem bekannten Böhm-Bawerk'schen Gesetz der Minderschätzung zukünftiger Bedürfnisse. Das hinter dem Unternehmen stehende Individuum möchte entsprechend dieser „human impatience“ oder auch „time-preference“ über ein bestimmtes Gut (Einkommen) lieber in einer früheren Periode als in einer späteren Periode verfügen. Je steiler die Indifferenzkurven verlaufen, desto weniger ist das Wirtschaftssubjekt bereit, gegenwärtigen Konsum aufzugeben.

- b) Wie verändert sich die Graphik, wenn der Unternehmer eine Investition durchführen kann, die bei einer Investitionssumme im Zeitpunkt t_0 in Höhe von $A_0 = 60$ GE zu einer Einzahlung im Zeitpunkt t_1 in Höhe von $e_1 = 69$ GE führt?

Die folgende Graphik enthält im Rahmen einer ceteris-paribus-Betrachtung neben der Geldanlage bei einer Bank die Möglichkeit der skizzierten Investition.



Die Graphik skizziert die mit der Investition verbundenen Auswirkungen auf die Einkommens-/Konsumkombinationen des Unternehmers. Da die Sachinvestition (SI) eine höhere Verzinsung als die Finanzinvestition (FI) aufweist, ist die Gerade der möglichen Einkommens-/Konsumkombinationen aus Aufgabenteil a) - hier als gestrichelte Linie dargestellt - zu korrigieren.

Bei einer vollständigen Realisierung erwirtschaftet die Sachinvestition aus einer Auszahlung von 60 GE (100 GE – 40 GE) eine Einzahlung im Zeitpunkt t_1 in Höhe von 69 GE; eine Anlage bei der Bank führte nur zu einer Einzahlung von 66 GE. Der Unternehmer kann daher nun - im Vergleich zum Aufgabenteil a) - im Zeitpunkt t_1 ein maximales Einkommens-/Konsumpotential von 113 (+3) GE realisieren. Dabei erwirtschaftet die verbleibende Finanzinvestition von 40 (= 100 – 60) GE eine Einzahlung von 44 GE. Die durchgezogene Linie enthält also sowohl die Sach- als auch die Finanzinvestition.

Durch die Sachinvestition erhält der Unternehmer die Möglichkeit, die Indifferenzkurve I_3 zu erreichen; der Punkt D ist nun optimal.

Voraussetzung für die Erzielung dieses erhöhten Niveaus ist, daß die Verzinsung der Sachinvestition höher ist als die der Finanzinvestition. Der Punkt D kann zudem nur unter der Prämisse erreicht werden, daß der Investitionsbetrag auch beliebig teilbar ist.

Aufgabe 1.6

Eine Investition wird häufig definiert als „Überführung von finanziellen Mitteln in konkrete Werte“. Umfaßt diese Definition sämtliche Formen der Anlage finanzieller Mittel?

Im Rahmen der Investitionsrechnung soll festgelegt werden, ob eine Investition vorteilhaft ist. Dies ist nur möglich, wenn in die Vorteilhaftigkeitsrechnung u.a. die Aspekte mit einbezogen werden, die für die Beschaffung von längerfristigen Nutzungspotentialen notwendig sind.

Definiert man eine Investition als „Überführung von finanziellen Mitteln in konkrete Werte“, so erfaßt man die Überführung von Geld und/oder geld-

werten Mitteln in Anlage- und Umlaufvermögen, aber auch sämtliche für den Betrieb geleisteten Dienste.

Diese Begriffsbildung umfaßt aber nicht die Überführung finanzieller Mittel in abstrakte Werte, die unter dem Begriff der Finanzinvestition (Geldanlage, Beteiligung) subsumiert werden. Die genannte Definition vernachlässigt darüber hinaus die Verwendung finanzieller Mittel für Werbung, Ausbildung, Forschung und Entwicklung, Organisation, soziale Aufgaben und dergleichen. Zwar sind entsprechende Positionen nicht bilanzierungsfähig, sie stellen aber immaterielle Investitionen dar.

Auszahlungen für Löhne, Rohstoffe, Versicherungen etc. sind für eine Investitionsentscheidung zwar von großer Bedeutung, sie werden jedoch den laufenden Einzahlungen der gleichen Periode gegenübergestellt und sind somit im Einzahlungsüberschuß einer Periode enthalten. Entsprechende Positionen sollten daher nicht im Investitionsbegriff enthalten sein.

Da Finanzinvestitionen und immaterielle Investitionen neben den Sachinvestitionen zu den Investitionsarten zählen, lassen sich Investitionen wie folgt definieren: Investitionen sind jede Art von Kapitalbindung durch Auszahlungen für materielle und immaterielle Vermögensgegenstände.

Aufgabe 1.7

Inwieweit müssen zur Charakterisierung einer Investition auch physische Eigenschaften und technische Daten berücksichtigt werden?

Zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes ist eine Quantifizierung erforderlich. Dazu bedarf es eines Maßsystems, mit dessen Hilfe man jede Investitionsmöglichkeit beschreiben, im Hinblick auf die Vorteilhaftigkeit beurteilen und mit anderen Investitionsmöglichkeiten vergleichen kann. Als ein solches Maßsystem bieten sich die mit einer Investition verbundenen Zahlungsströme, bestehend aus Einzahlungen (Einzahlungsreihe) und Auszahlungen (Auszahlungsreihe) an. Darüber hinaus sind die entscheidungsrelevanten physischen Eigenschaften, die technischen Daten und die imponderablen Faktoren zu berücksichtigen. Das kann im Rahmen einer Investitionsrechnung nur insoweit erfolgen, wie die Faktoren einen erkenn-, meß- und prognostizierbaren Einfluß auf die

zukünftigen Zahlungsströme der Unternehmung haben. Investitionen lassen sich somit durch zukünftige Einzahlungen und Auszahlungen charakterisieren.

Aufgabe 1.8

Klassifizieren Sie die Investitionsarten !

Die Übersicht der folgenden Seite klassifiziert die wesentlichen Investitionsarten.

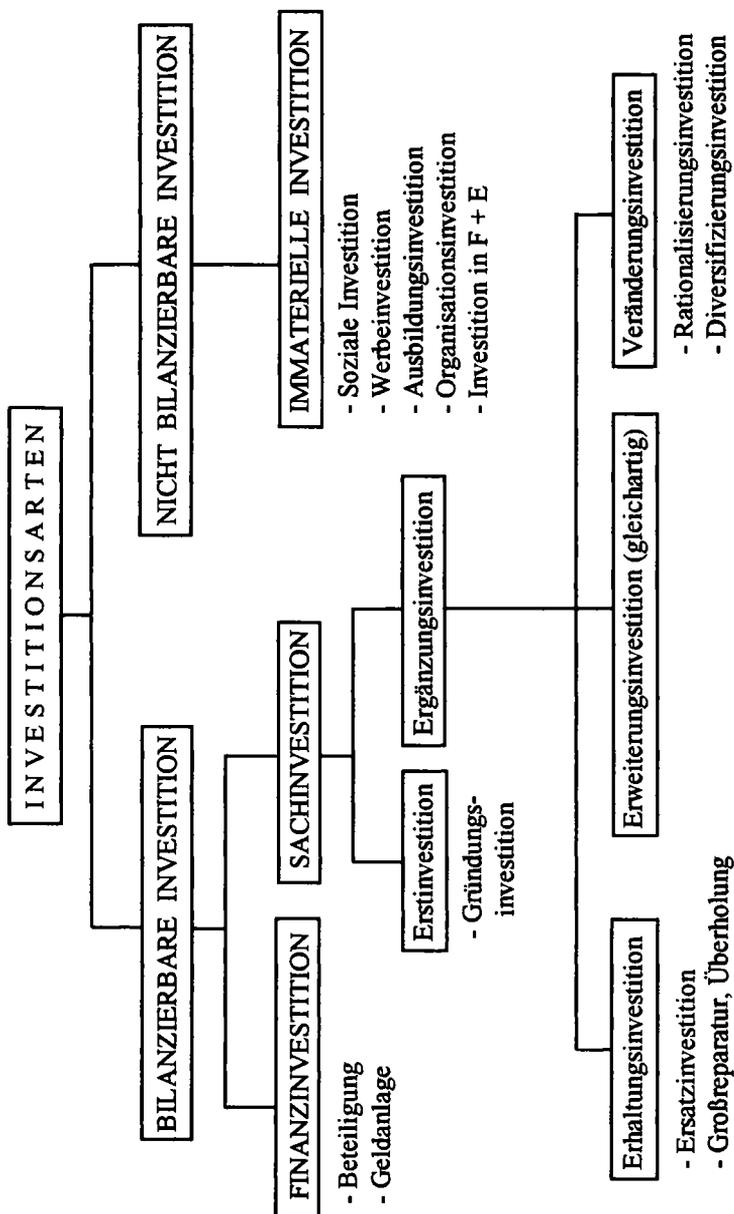
Aufgabe 1.9

Grenzen Sie das Begriffspaar „Einzahlungen - Auszahlungen“ von dem Begriffspaar „Einnahmen - Ausgaben“ ab!

Einzahlungen und Auszahlungen stellen konkrete Zahlungsvorgänge, tatsächliche Zu- und Abgänge an liquiden Mitteln dar. Eine Einzahlung führt zur Erhöhung des Zahlungsmittelbestandes (= Kassenbestände und jederzeit verfügbare Bankguthaben), eine Auszahlung zu einer Verminderung des Zahlungsmittelbestandes. Beispiele für Einzahlungen sind der Barverkauf betrieblicher Leistungen, Bareinlagen, Barkredite. Beispiele für Auszahlungen sind der Barkauf von Produktionsfaktoren, die Bartilgung von Krediten, Barentnahmen.

Die Begriffe Einnahmen und Ausgaben sind weiter gefaßt als die der Einzahlungen und Auszahlungen. Unter den Begriffen Einnahmen und Ausgaben werden auch Kreditvorgänge subsumiert. Das Begriffspaar „Einzahlungen - Auszahlungen“ wird dementsprechend durch Forderungszunahme und Schuldenabnahme bzw. durch Forderungsabnahme und Schuldenzunahme zum Begriffspaar „Einnahmen - Ausgaben“ erweitert. Einnahmen umfassen somit Einzahlungen, Forderungszunahmen und Schuldenabnahmen. Ausgaben umfassen Auszahlungen, Forderungsabnahmen und Schuldenzunahmen. Einnahmen entstehen beim Verkauf, Ausgaben beim Kauf von Gütern. Der eigentliche Kassenvorgang ist dabei unbedeutend.

Unter der Annahme, daß nur Barverkäufe und Barkäufe getätigt werden, lassen sich die Begriffe Einnahmen und Einzahlungen sowie die Begriffe Ausgaben und Auszahlungen synonym verwenden.



Aufgabe 1.10

Beschreiben Sie den finanzwirtschaftlichen und den leistungswirtschaftlichen Aspekt der Investitionsrechnung!

Mit jeder Auszahlung ist die Erwartung verbunden, zukünftige Einzahlungen erzielen zu können. Beim finanzwirtschaftlichen Aspekt wird davon ausgegangen, daß Investitionen Zahlungsvorgänge auslösen, die mit Auszahlungen beginnen und dann zu Rückzahlungen führen: „Eine Investition ist durch einen Zahlungsstrom gekennzeichnet, der mit einer Ausgabe beginnt“ (Dieter Schneider, Investition und Finanzierung, 2. Auflage, Wiesbaden 1971, S. 137)

Beim leistungswirtschaftlichen Aspekt besteht die eigentliche Tätigkeit des Investierens in der Schaffung einer Leistungsbereitschaft bzw. Leistungsfähigkeit und der daraus resultierenden optimalen Kombination von Absatz- und Produktionsbereichen.

Aufgabe 1.11

Investitionen beruhen auf langfristigen Entscheidungen. Durch die langfristige Bindung der finanziellen Mittel entsteht ein Verlust an

- 1. leistungswirtschaftlicher Flexibilität und**
- 2. finanzwirtschaftlicher Flexibilität.**

Welche Probleme und dementsprechende Aufgaben ergeben sich daraus für die Investitionsplanung?

Durch den Verlust an Flexibilität treten Probleme in der Organisation, in der Investitionsrechnung und im Bereich Technik auf.

Organisatorische Maßnahmen müssen eine Übereinstimmung von Investitionsanträgen und den Zielsetzungen der Unternehmung sicherstellen. Für die Investitionsrechnung sind die Informationen entscheidungsorientiert zu verarbeiten. Technische Lösungen tragen zudem dazu bei, daß ein optimales Verhältnis aus Flexibilität und ökonomischem Vorteil erzielt wird.

Aufgabe 1.12

Kennzeichnen Sie die Phasen des Investitionsprozesses!

Der Investitionsprozeß läßt sich in die folgenden acht Phasen gliedern:

1. INVESTITIONSIDEE

Erkennen von Investitionsmöglichkeiten und Investitionsnotwendigkeiten.

2. INVESTITIONSVORSCHLAG

Begründung des Vorhabens: Nützlichkeit, Notwendigkeit.

Rangordnung nach der Dringlichkeit.

3. PLANUNGSGRUNDLAGEN

Erarbeiten der technischen und wirtschaftlichen Daten.

4. VORPLANUNG

Untersuchung des Investitionsvorschlages unter Berücksichtigung von möglichen Alternativen.

Vorauswahl nach dem Grad der Dringlichkeit (Ausfall einer Maschine) und der rechtlichen Notwendigkeit (Vorschriften des Gesetzgebers bzgl. der betrieblichen Ausstattung).

5. HAUPTPLANUNG

Durchführung der Investitionsrechnung.

Prüfung des Investitionsvorhabens nach technischen Gesichtspunkten.

Erfassung und Auswertung von Imponderabilien.

Abstimmung mit anderen Planungsbereichen.

6. INVESTITIONSENTSCHEIDUNG

Prüfung der Investitionsmöglichkeiten mit Hilfe von Vorteilhaftigkeitskriterien und Entscheidung für das optimale Vorgehen.

7. REALISIERUNG

Kontrolle der Kosten und Beachtung der Einhaltung zeitlicher Vorgaben.

8. INVESTITIONSKONTROLLE

Nachbereitung der Investition im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, technische Funktion und qualitative Faktoren.

Aufgabe 1.13

Investitionsidee und Investitionsvorschlag erfordern wirtschaftliche Planungsgrundlagen, um die Investitionsnotwendigkeiten zu erkennen und zu begründen. Wann liegen Investitionsnotwendigkeiten vor?

Welche Planungsinformationen sind geeignet, Investitionslücken zu erkennen?

Investitionsnotwendigkeiten liegen vor, wenn gesetzliche Vorschriften Investitionen bedingen (z.B. Filteranlagen) oder gegebene betriebliche Umstände entsprechende Maßnahmen erzwingen (z.B. Ersatz einer ausgefallenen Maschine). In diesen Fällen ist nicht die Frage zu beantworten, ob eine Investition getätigt werden soll, sondern welche Maßnahme (bei möglichen Alternativen) die vorteilhafteste ist.

Investitionslücken lassen sich durch die systematische Verarbeitung von Rahmen- und Detailinformationen erkennen. Rahmeninformationen liefern Daten über die Weltwirtschaft, die Gesamtwirtschaft, die Branche, die Marktstrukturen, den Kapitalmarkt und ähnliche Aspekte. Daten zu Investitionsauszahlungen, Marketingauszahlungen, Absatzprognosen, Preisentwicklungen, Nutzungsdauern und ähnlichen Aspekten stellen Detailinformationen dar.

Zusammenfassung zum 1. Kapitel

Die Einführung zu den Grundlagen der Investitionsrechnung hat verschiedene Aspekte aufgezeigt, auf denen die in den weiteren Kapiteln darzustellenden Investitionsrechenverfahren basieren. Im wesentlichen ging es darum, ein wissenschaftliches Fundament zu schaffen, mit dem der Leser in die Lage versetzt wird, die weiteren Kapitel in einem Zusammenhang zu sehen und dabei kritische Überlegungen zu weiterführenden Fragen und Problemen anstellen zu können. Zentrale Ergebnisse dieses Kapitels lauten:

1. Investieren ist Mittel zum Zweck. Der mit einer Investition verbundene Verzicht auf gegenwärtigen Konsum (Mittleinsatz) muß mit dem damit in der Zukunft realisierbaren zusätzlichen Konsum (Zweckerfolg) verglichen werden.
2. Jener Vergleich ist mit Unsicherheiten verbunden, da der mit einer Investition angestrebte Zweckerfolg grundsätzlich mehr oder weniger unsicher ist. Um so bedeutender ist es, die Einflußfaktoren der Vorteilhaftigkeit systematisch zu erfassen und rechenbar zu machen; nicht entscheidungsrelevante Aspekte dürfen in dem Kalkül nicht berücksichtigt werden. Die Bewertung einer Investition kann nur anhand eines Alternativenvergleichs erfolgen. Bei einer einzelnen Sachinvestition besteht die Alternative darin, die Sachinvestition zu unterlassen.
3. Indifferenzkurven eines Wirtschaftssubjektes zeigen dessen Bereitschaft, auf gegenwärtigen Konsum zu verzichten, um durch Investitionen zusätzliches Einkommen in der Zukunft zu erzielen. Ein Wirtschaftssubjekt entscheidet sich effizient, sofern es eine Einkommens-/Konsumkombination aus gegenwärtigem und zukünftigem Einkommen/Konsum wählt, die auf der Gerade der möglichen Einkommens-/Konsumkombinationen liegt und zudem einen Berührungspunkt dieser Gerade mit einer Indifferenzkurve des Wirtschaftssubjektes repräsentiert. Eine Sachinvestition kann das Nutzenniveau eines Wirtschaftssubjektes nur erhöhen, wenn die Verzinsung der Sachinvestition größer ist als die

einer alternativ grundsätzlich möglichen Finanzinvestition bei einer Bank.

4. Eine Auseinandersetzung mit den Verfahren der Investitionsrechnung muß anhand einer sicheren Anwendung des entsprechenden Vokabulars erfolgen. Beispielsweise darf das Begriffspaar „Einzahlungen und Auszahlungen“ nicht mit dem Begriffspaar „Einnahmen und Ausgaben“ verwechselt werden.
5. Investitionen haben nicht nur unmittelbare Auswirkungen auf die Konsummöglichkeiten des Investors, sondern in aller Regel auch mittelbare, indem Investitionen den sonstigen Prozeß der betrieblichen Leistungserstellung beeinflussen. Investitionen können beispielsweise sowohl auf die leistungswirtschaftliche als auch auf die finanzwirtschaftliche Flexibilität einer Unternehmung einwirken.

Literaturempfehlungen zum 1. Kapitel

Altrogge, G., Investition, 4. Aufl., München 1996, S. 1 - 18.

Busse von Colbe, W./Laßmann, G., Betriebswirtschaftstheorie, Band 3: Investitionstheorie, 3. Aufl., Berlin u.a. 1990.

Franke, G./Hax, H., Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 3. Aufl., Heidelberg 1994, S. 1 - 20 und S. 100 - 107.

Kruschwitz, L., Investitionsrechnung, 8. Aufl., München 2000, S. 1 - 24.

Matschke, M., Investitionsplanung und Investitionskontrolle, Herne/Berlin 1993, S. 5 - 50.

Swoboda, P., Investition und Finanzierung, 5. Aufl., Göttingen 1996, S. 13 - 19.

Kapitel 2

EINPERIODIGE KRITERIEN DER INVESTITIONSRECHNUNG

Das zweite Kapitel stellt die Kriterien und Verfahren der einperiodigen Investitionsrechnung dar. In diesem Zusammenhang werden erste Hinweise auf die Prinzipien der mehrperiodigen Verfahren erfolgen, um die Besonderheiten der einperiodigen Kriterien deutlich hervorzuheben. Zu den zentralen Aspekten des zweiten Kapitels zählen:

1. Die Abgrenzung einperiodiger von mehrperiodigen Verfahren anhand der entsprechenden Kriterien der Wirtschaftlichkeitsrechnung.
2. Der Einfluß gegebener Daten auf die Auswahl und die korrekte Anwendung eines Investitionsrechenverfahrens.
3. Hinweise auf die (impliziten) Prämissen der einzelnen Verfahren und die daraus resultierende Notwendigkeit, abweichende Gegebenheiten von Investitionsobjekten explizit im Kalkül zu berücksichtigen.
4. Die Hervorhebung der Bedeutung eindeutiger Definitionen und der Zielsetzung sowie der Notwendigkeit, Alternativen zu betrachten, um Vorteilhaftigkeiten bestimmen zu können.
5. Erste Anmerkungen bezüglich der Konsequenzen eines - im Rahmen der Investitionsrechnung eine große Rolle spielenden - vollkommenen Kapitalmarktes.
6. Eine ausführliche Erläuterung der umfangreichen und bedeutenden Mängel der einzelnen Kriterien aller einperiodigen Verfahren.

Aufgabe 2.1

Klassifizieren Sie die Verfahren der Investitionsrechnung zur Beurteilung der vorteilhaftesten Kapitalverwendung!

Theorie und Praxis haben eine Fülle von Verfahren der Investitionsrechnung zur Beurteilung von Einzelinvestitionen und Investitionsprogrammen entwickelt. Grundsätzlich lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

1. Auf Erlösen und Kosten beruhende Verfahren. Dies sind kalkulatorische Verfahren. Es werden nur die repräsentativen Erlöse und Kosten einer durchschnittlichen Periode betrachtet. Die Tatsache, daß Zahlungen in unterschiedlicher Höhe und zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen, bleibt unberücksichtigt. Diese einperiodigen Verfahren werden auch statische Verfahren genannt.
2. Auf Ein- und Auszahlungen basierende Verfahren. Diese Verfahren enthalten sämtliche Zahlungen über den gesamten Investitionszeitraum bis zur Desinvestition. Im Wege der Zinseszinsrechnung erfolgt eine explizite Berücksichtigung der Zahlungszeitpunkte. Die entsprechenden Verfahren werden als mehrperiodige Verfahren bezeichnet. Man findet zuweilen auch den Begriff dynamische Verfahren.

Die einperiodigen Verfahren werden als sogenannte „Wirtschaftlichkeitsrechnung im weiteren Sinne“ angesehen. Da die Verfahren Durchschnittswerte unterstellen und bestimmte Charakteristika der zu beurteilenden Investitionen ignorieren, legen sie den Wirtschaftlichkeitsbegriff recht weit aus und bieten eher Anhaltspunkte als exakte Handlungsanweisungen.

Die mehrperiodigen Verfahren stellen eine „Wirtschaftlichkeitsrechnung im engeren Sinne“ (= Investitionsrechnung) dar. Diese Verfahren sind geeignet, sämtliche Bestimmungsfaktoren für die Beurteilung einer Investition zu berücksichtigen. Die Instrumente der Investitionsrechnung legen den Wirtschaftlichkeitsbegriff eng aus, sie stellen einen erhöhten Anspruch an die auszugebenden Handlungsanweisungen.

Aufgabe 2.2

Warum sind die mehrperiodigen Verfahren der Investitionsrechnung nicht dynamisch im Sinne wirtschaftstheoretischer Begriffsbildung?

Die Wirtschaftstheorie versteht unter Dynamik eine Betrachtungsweise, bei der die Variablen einer Periode von Variablen vorhergehender Perioden abhängen. Als statisch wird hingegen ein Modell bezeichnet, in dem alle Variablen auf ein und denselben Zeitpunkt bzw. auf ein und dieselbe Zeitperiode bezogen sind.

Da bei den mehrperiodigen Verfahren explizit keine Variablen enthalten sind, die von anderen Perioden determiniert werden, sind die mehrperiodigen Verfahren im Sinne der wirtschaftstheoretischen Begriffsbildung nicht dynamisch.

Aufgabe 2.3

Nennen Sie die Verfahren der einperiodigen (statischen) Investitionsrechnung!

Die folgenden Investitionsrechnungsmethoden gehören zu den Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung im weiteren Sinne:

1. Kostenvergleichsrechnung (KVR)
2. Gewinnvergleichsrechnung (GVR)
3. Rentabilitätsvergleichsrechnung (RVR)

Häufig wird darüber hinaus die (statische) Amortisationsrechnung/Pay-off-Periode (PoP) der einperiodigen Investitionsrechnung zugeordnet.

Aufgabe 2.4

Charakterisieren Sie die Kostenvergleichsrechnung!

Durch einen Vergleich der Kosten von zwei oder mehr Investitionsalternativen wird die Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten bestimmt. Unter der Voraussetzung, daß die Alternativen zum gleichen Erlös führen, ist anhand des Kostenvergleichs die Investition mit den geringsten Gesamtkosten pro Periode zu wählen. Bestehen Unterschiede in den Ausbringungsmengen der Alternativen, so werden Stückkosten zum Vorteilhaftigkeitsvergleich herangezogen.

Da die Kostenvergleichsrechnung eine einperiodige Investitionsrechnungsmethode darstellt, werden entweder echte Durchschnitte der voraus-

sichtlichen Kosten während der Nutzungsdauer herangezogen oder es besteht die Möglichkeit zur Generierung der entscheidungsrelevanten Daten darin, die wahrscheinlichsten Kosten des ersten Jahres als repräsentativ für die folgenden Perioden zu unterstellen.

Aufgabe 2.5

Sie können für die Produktion eines bestimmten Produktes zwischen den Investitionsobjekten A und B wählen. Der Erlös ist unabhängig davon, auf welchem Investitionsobjekt das Produkt erstellt wurde. Folgende Daten sind Ihnen gegeben:

Investition	A	B
Anschaffungsauszahlung A_0	140.000 GE	150.000 GE
Nutzungsdauer n	14 Jahre	10 Jahre
Beanspruchte Kapazität pro Periode	10.000 Stück	10.000 Stück
Personalkosten pro Leistungseinheit	1,10 GE	1,10 GE
Personalkosten pro Periode	25.000 GE	24.000 GE
Kosten für Fertigungsmaterial pro Leistungseinheit	5 GE	4,75 GE
Energiekosten pro Periode	2.000 GE	2.500 GE
Raumkosten pro Periode	4.000 GE	4.500 GE
Instandhaltungskosten pro Periode	5.000 GE	6.000 GE
Restbuchwert am Ende der Nutzungsdauer (hier identisch mit Restverkaufserlös)	-	-

Bestimmen Sie das kostengünstigste Investitionsobjekt. Die Abschreibungen erfolgen linear. Der Kalkulationszinssatz beträgt $i = 0,10$. Die Zinsen werden auf das durchschnittlich in der Anlage gebundene Kapital berechnet!

Die gesamten durchschnittlichen Kosten pro Periode berechnen sich wie folgt:

Investition	A	B
Durchschnittliche Abschreibungen pro Periode	10.000	15.000
Zinskosten ($i = 0,10$) auf das durchschnittlich gebundene Kapital	7.000	7.500
Leistungsabhängige Personalkosten pro Periode	11.000	11.000
Leistungsunabhängige Personalkosten pro Periode	25.000	24.000
Fertigungsmaterialkosten pro Periode	50.000	47.500
Energiekosten pro Periode	2.000	2.500
Raumkosten pro Periode	4.000	4.500
Instandhaltungskosten pro Periode	5.000	6.000
Gesamte durchschnittliche Kosten pro Periode	114.000	118.000

Die durchschnittlichen Abschreibungen \bar{A} errechnen sich dabei anhand der folgenden Formel:

$$\bar{A} = \frac{A_0 - R_n}{n}$$

[$R_n \equiv$ Restbuchwert]

Bei den gegebenen Daten bedeutet das konkret:

$$\bar{A}_A = \frac{140.000 - 0}{14} = 10.000$$

$$\bar{A}_B = \frac{150.000 - 0}{10} = 15.000$$

Die Formel für die auf das durchschnittlich gebundene Kapital berechneten Zinskosten \bar{Z} lautet:

$$\bar{Z} = \frac{A_0 + R_n}{2} * i$$

Daraus folgt:

$$\bar{Z}_A = \frac{140.000 + 0}{2} * 0,10 = 7.000$$

$$\bar{Z}_B = \frac{150.000 + 0}{2} * 0,10 = 7.500$$

Dabei bestimmt der Ausdruck $\frac{A_0 + R_n}{2}$ das im Durchschnitt gebundene Kapital der entsprechenden Investition.

Aufgrund der geringeren durchschnittlichen Gesamtkosten pro Periode ist die Investitionsalternative A mit Kosten in Höhe von 114.000 GE zu wählen.

Aufgabe 2.6

In der vorhergehenden Aufgabe 2.5 sei die Annahme aufgehoben, beide Investitionsalternativen könnten gleiche Ausbringungsmengen produzieren. Die Investitionsalternative A soll nunmehr nur über eine Ausbringungsmenge von $X = 8.000$ Einheiten pro Jahr verfügen. Die leistungsunabhängigen Personalkosten betragen jetzt bei der Investition A nur 20.000 GE. Ändert sich die Vorteilhaftigkeit?

Betrachtet man die jährlichen durchschnittlichen Gesamtkosten, so ergibt sich:

Investition	A	B
Durchschnittliche Abschreibungen pro Periode	10.000	15.000
Zinskosten ($i = 0,10$) auf das durchschnittlich gebundene Kapital	7.000	7.500
Leistungsabhängige Personalkosten pro Periode	8.800	11.000
Leistungsunabhängige Personalkosten pro Periode	20.000	24.000
Fertigungsmaterialkosten pro Periode	40.000	47.500
Energiekosten pro Periode	2.000	2.500
Raumkosten pro Periode	4.000	4.500
Instandhaltungskosten pro Periode	5.000	6.000
Gesamte durchschnittliche Kosten pro Periode	96.800	118.000
Kosten je Ausbringungsmengeneinheit	12,10	11,80

Die durchschnittlichen Gesamtkosten pro Periode dürfen nicht mehr verglichen werden, da die Anlagen über unterschiedliche Kapazitäten verfügen. Eine Entscheidung ließe sich aber durch einen Vergleich der Kosten je Ausbringungsmengeneinheit treffen. Hiernach ist die Anlage B der Anlage A vorzuziehen.

In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, daß die Anlagen mit großer Wahrscheinlichkeit unterschiedliche Erlöse erwirtschaften. Darüber hinaus bleiben sowohl beim Vergleich der durchschnittlichen Gesamtkosten pro Periode als auch bei einer Entscheidung anhand der Kosten pro Ausbrin-

gungsmengeneinheit Differenzen in der Nutzungsdauer sowie in der Kapitalbindung der Investitionsalternativen unberücksichtigt.

Diese Feststellung signalisiert erste Schwächen der Kostenvergleichsrechnung, da unterschiedliche Erlöse, Differenzen in der Nutzungsdauer und in der Kapitalbindung die Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten beeinflussen.

Aufgabe 2.7

Welche Mängel weist die Kostenvergleichsrechnung auf?

Neben der Annahme gleich hoher Erlöse sind die Mängel der KVR hauptsächlich im einperiodigen Charakter dieses Verfahrens begründet:

1. Die Kostenvergleichsrechnung ist kurzfristiger Art und erlaubt nur Vergleiche zweier Zustände.
2. Das Verfahren kann lediglich einen Kostenvorteil bestimmen. Es wird keine Aussage darüber getroffen, ob die Investition überhaupt vorteilhaft ist - beispielsweise im Vergleich zu einer Finanzinvestition.
3. Der unterschiedliche zeitliche Anfall der Zahlungsgrößen bleibt unberücksichtigt.
4. Die angesetzten Durchschnittswerte gelten als repräsentativ für alle Perioden.
5. Differenzen in den Nutzungsdauern der Investitionsalternativen werden nicht explizit berücksichtigt.
6. Ein Unterschied im Kapitaleinsatz bleibt ebenfalls ohne explizite Beachtung.

Aufgrund ihrer fundamentalen Mängel kann die Kostenvergleichsrechnung nur als Instrument der groben Orientierung Anwendung finden.

Aufgabe 2.8

Sie haben eine Erweiterungsinvestition durchzuführen und wollen sich zur Beurteilung dieser Investition der einperiodigen Investitionsrechnung bedienen. Eignet sich hierfür die Kostenvergleichsrechnung?

Ein Kostenvergleich ist bei einer Erweiterungsinvestition nicht aussagefähig, da sich die Erlösseite in aller Regel mit der Erweiterung ändert. Die Auswirkungen der Investition auf der Absatzseite sind daher zu berücksichtigen. Hierzu bietet sich eine Gewinnvergleichsrechnung an. Dabei ist diejenige Alternative zu ermitteln, die nach der Erweiterung den höchsten durchschnittlichen Gewinn pro Periode aufweist.

Aufgabe 2.9

Ausgehend von der Aufgabe 2.6 sei unterstellt, daß die Alternativen einen Absatzpreis von 15 GE je produzierter und abgesetzter Leistungseinheit erzielen.

a) Prüfen Sie mit Hilfe der Gewinnvergleichsrechnung, welche der beiden Investitionen die vorteilhaftere ist!

Der durchschnittliche Gewinn pro Periode ergibt sich aus der Differenz zwischen den durchschnittlichen Erlösen und den durchschnittlichen Kosten pro Periode.

Für die Investition A beträgt der Erlös pro Periode

$$8.000 * 15 = 120.000 \text{ GE,}$$

für die Investition B ergeben sich

$$10.000 * 15 = 150.000 \text{ GE.}$$

Aus einer Gegenüberstellung dieser durchschnittlichen Erlöse mit den durchschnittlichen Kosten pro Periode (vgl. Aufgabe 2.6) ergibt sich die folgende Gewinnvergleichsrechnung:

Investition	A	B
Durchschnittlicher Erlös pro Periode	120.000	150.000
Durchschnittliche Kosten pro Periode	96.800	118.000
Durchschnittlicher Gewinn pro Periode	23.200	32.000

Die Alternative mit dem höchsten durchschnittlichen Periodengewinn ist durchzuführen; dem Urteil der Gewinnvergleichsrechnung folgend, ist daher das Investitionsobjekt B zu wählen.

b) Welche Annahmen über den Kapitaleinsatz liegen dem Verfahren der Gewinnvergleichsrechnung zugrunde?

Um die Investition B zu finanzieren, muß der Investor über einen Kapitalbetrag von 150.000 GE verfügen. Demnach ist hier die Annahme unterstellt, der Investor sei in der Lage, die alternativen Projekte finanzwirtschaftlich darstellen zu können. Wählt der Investor das Investitionsobjekt A mit einem Anschaffungspreis von 140.000 GE, so hat er die Möglichkeit, den nicht benötigten, aber verfügbaren Restbetrag von 10.000 GE für eine zusätzliche, gewinnbringende Investition zu verwenden.

Der Erfolg aus dieser ergänzenden Investition müßte bei einem Vergleich der Alternativen berücksichtigt werden; bei der Gewinnvergleichsrechnung ist das aber nicht der Fall. Die Gewinnvergleichsrechnung basiert vielmehr auf der impliziten Prämisse, der für eine Ergänzungsinvestition vorhandene Kapitalbetrag werde in der Kasse gehalten. Auf diesem Wege führt die Gewinnvergleichsrechnung möglicherweise zu suboptimalen Entscheidungen.

c) Die Investitionsobjekte weisen unterschiedliche Kapitalbindungszeiträume auf. Wie wird diese Differenz beim Verfahren der Gewinnvergleichsrechnung berücksichtigt?

Die Investition A hat eine Nutzungsdauer von $n = 14$ Jahre, die Investition B erstreckt sich über $n = 10$ Jahre. Sollte ein Investor, der sich entsprechend der Höhe des durchschnittlichen Gewinns pro Periode (32.000 GE) für das Projekt B entscheidet, nach einer Nutzungsdauer von zehn Jahren keine Sachinvestition mehr tätigen, so müßte man ihm unterstellen, er sei dann ökonomisch nicht aktiv.

In diesem Fall entsteht während der Nutzungsdauer für das Investitionsobjekt B ein gesamter Gewinn in Höhe von

$$10 * 32.000 = 320.000 \text{ GE.}$$

Während der gesamten Nutzungsdauer des Investitionsobjekts A wird ein Gesamtgewinn in Höhe von

$$14 * 23.200 = 324.800 \text{ GE}$$

erwirtschaftet. Das nach dem durchschnittlichen Periodengewinn unvorteilhafte Investitionsprojekt A wäre also bei einer Beachtung der gesamten Kapitalbindungsdauer vorteilhafter.

Vor diesem Hintergrund ist es eine sinnvolle Annahme, der Investor werde zwischen dem Ende der Nutzungsdauer der kurzlebigen und dem der langlebigen Investition eine erneute Investition tätigen.

Entscheidet man anhand des durchschnittlichen Periodengewinns über die Investitionsobjekte, so liegt dem die konkrete Annahme zugrunde, nach Ablauf der Nutzungsdauer des kurzlebigen Investitionsobjektes könne eine weitere Investition mit einem durchschnittlichen Periodengewinn in gleicher Höhe getätigt werden.

Der durchschnittliche Periodengewinn der kurzlebigen Investition wird also solange fortgeschrieben, bis das Ende der Nutzungsdauer der langlebigen Investition erreicht ist. Es ist aber zu bedenken, daß eine entsprechende Möglichkeit zum Zeitpunkt der Beurteilung der Investitionen nicht gegeben ist.

Analog zu den Ergebnissen der Kostenvergleichsrechnung muß daher konstatiert werden, daß die Gewinnvergleichsrechnung nur in bestimmten Situationen und unter restriktiven Annahmen hinsichtlich der entscheidungsrelevanten Daten eine Hilfe zur Orientierung des Investors sein kann.

Aufgabe 2.10

Welche Mängel weist die Gewinnvergleichsrechnung auf?

Die Gewinnvergleichsrechnung weist im Grundsatz analoge Mängel wie die Kostenvergleichsrechnung auf, da beide Verfahren zu den einperiodigen Instrumenten der Investitionsrechnung (Wirtschaftlichkeitsrechnung im weiteren Sinne) zählen.

Durch die Berücksichtigung der Erlösseite besteht die Möglichkeit zur

Bestimmung des durchschnittlichen Gewinns pro Periode; vorausgesetzt, Kosten und Erlöse können den Investitionen eindeutig zugeordnet werden.

Wenn nicht definierbar ist, welcher Anteil der Erlöse im Rahmen der Betriebsmittelkombination welchem Investitionsobjekt obliegt, kann das Problem eventuell gelöst werden, indem die durch die Investitionsentscheidung verursachte Veränderung aller Erlöse und Kosten der Unternehmung berechnet wird.

Die Gewinnvergleichsrechnung ist jedoch nicht in der Lage, die Frage zu beantworten, ob ein anderes Projekt als die vorgegebenen Investitionsalternativen besser geeignet ist, das zur Verfügung stehende Kapital zu verwenden; so fließt die generell vorhandene Alternative einer Finanzinvestition nicht in das Kalkül der Gewinnvergleichsrechnung ein.

Aufgabe 2.11

Bei mehrstufiger Produktion ist für eine Produktionsstufe, die keine marktfähigen Zwischenprodukte erstellt, eine Erweiterungsinvestition geplant. Läßt sich zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit eine Gewinnvergleichsrechnung heranziehen?

Eine Gewinnvergleichsrechnung setzt die Gegenüberstellung von Erlösen und Kosten voraus. Der Produktionsstufe, welche keine marktfähigen Zwischenprodukte erstellt, sind keine Erlöse zurechenbar. Ein Gewinnvergleich ist daher nur möglich, indem die Gesamterlöse und Gesamtkosten des Unternehmens, welche sich bei Verzicht auf das Investitionsobjekt und bei Durchführung der Investition ergeben, verglichen werden.

Aufgabe 2.12

Welche Mängel der Gewinnvergleichsrechnung werden durch die Rentabilitätsvergleichsrechnung behoben?

Im Rahmen der Rentabilitätsvergleichsrechnung wird das Verhältnis aus dem Gewinn einer Investition und dem dazu notwendigen Kapitaleinsatz berechnet.

Die Rentabilitätsvergleichsrechnung basiert damit auf einer relativen Größe und nicht auf einem absoluten Wert, wie es beim Gewinnvergleich

der Fall ist. Mit der Rentabilitätsvergleichsrechnung erhält der Investor eine Information über die relative Leistungsfähigkeit einer Investition, indem nicht nur der Erfolg einer Investition, sondern auch das gesamte dazu notwendige Investitionsvolumen in die Betrachtung einbezogen wird.

Die aus der Rentabilitätsvergleichsrechnung resultierende Kapitalrentabilität muß größer sein als eine von der Unternehmensleitung vorgegebene Mindestrentabilität. Bei Investitionsalternativen wird dasjenige Investitionsobjekt ausgewählt, welches die höchste Kapitalrentabilität aufweist und darüber hinaus dem Kriterium der Mindestrentabilität genügt.

Aufgabe 2.13

Wie läßt sich eine Mindestrentabilität ableiten?

Zum Vergleich der Vorteilhaftigkeit von Investitionen ist ein Vergleichsmaßstab erforderlich, der beispielsweise anhand einer Mindestrentabilität ausgedrückt werden kann. Beim Vergleichsmaßstab handelt es sich um den Zinssatz, der sich aus einer alternativen Verwendungsmöglichkeit des für eine Sachinvestition zur Verfügung stehenden Kapitals ergibt.

Folgende Verwendungsmöglichkeiten lassen sich ohne Anspruch auf Vollständigkeit exemplarisch anführen:

1. Anlage des Kapitals als Finanzinvestition; etwa bei einer Bank
2. Rückzahlung von aufgenommenem Fremdkapital
3. Anlage des Kapitals in einer (alternativen) Sachinvestition
4. Reservierung des Kapitals in der Unternehmung als liquide Mittel für Sachinvestitionen in zukünftigen Perioden
5. Privatentnahme des Kapitals bzw. Ausschüttung an die Aktionäre

Die alternativen Verwendungsmöglichkeiten werden durch Verzinsungsmaßstäbe ausgedrückt und rechenbar gemacht. Bei den verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten des Kapitals ergeben sich entsprechend die folgenden Zinssätze:

1. Haben-Zinsen der Bank
2. Soll-Zinsen der Bank

3. Rentabilität des jetzt vorhandenen alternativen Investitionsobjekts
4. Rentabilität des in Zukunft vorhandenen alternativen Investitionsobjekts
5. Rentabilität einer Investition des Gesellschafters bzw. Nutzen aus dem Konsum der Ausschüttungsbeträge

Die Alternativrendite als Vergleichsmaßstab drückt aus, welche Rentabilität bei einem Verzicht auf die zur Diskussion stehende Investition mit einer alternativen Verwendung der Investitionssumme zu erwirtschaften ist. Grundsätzlich sollen nur solche Investitionen realisiert werden, die einen größeren ökonomischen Erfolg versprechen als der alternative Einsatz des Kapitals.

Die unternehmerische Praxis eruiert die Mindestrentabilität häufig, indem sie auf die Rentabilität bereits durchgeführter Investitionen abstellt und dabei zukünftige Gegebenheiten besonders berücksichtigt.

Darüber hinaus spielt der Zinssatz, der bei einer Finanzinvestition erzielbar ist, eine bedeutende Rolle bei der Definition von Mindestrentabilitäten. Der Hintergrund dieser Vorgehensweise besteht darin, daß eine alternative Anlage der Investitionssumme in einer Finanzinvestition nahezu immer möglich ist.

Aufgabe 2.14

Welche Rentabilitätsgrößen sind ermittelbar?

Die Rentabilität ergibt sich entsprechend dem Wirtschaftlichkeitsprinzip aus der Relation von Zweckerfolg und Mitteleinsatz. Als Zweckerfolg können die um die Abschreibungen gekürzten Nettozahlungen angesehen werden, es können aber auch die Nettozahlungen um die Abschreibungen und Zinskosten gekürzt sein. Bezugsbasis für den Kapitaleinsatz kann die Anschaffungsauszahlung, die um den Restverkaufserlös verminderte Anschaffungsauszahlung oder das durchschnittlich gebundene Kapital sein. Es sei:

A_0 = Anschaffungsauszahlung

n = Nutzungsdauer

R_n = Restverkaufserlös im Zeitpunkt n ; bei der Rentabilitätsberechnung erfolgt der Ansatz gewöhnlich in Höhe des Buchwertes

d_t = Nettozahlungsstrom (Einzahlungen abzüglich laufender Auszahlungen) in den Perioden $t = 1, \dots, n$

$$d = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n d_t = \text{durchschnittlicher Nettozahlungsstrom pro Periode}$$

$$\bar{A} = \frac{1}{n} * (A_0 - R_n) = \text{durchschnittliche Abschreibungen pro Periode}$$

$$\bar{Z} = \frac{A_0 + R_n}{2} * i = \text{Zinsen (pro Periode) auf das durchschnittlich gebundene Kapital}$$

Somit ergibt sich in Abhängigkeit der Definition von Zweckerfolg und Mitteleinsatz die folgende exemplarische Übersicht an Rentabilitätskennziffern:

Zähler (Zweckerfolg)	$d - \bar{A}$	$d - \bar{A} - \bar{Z}$
Nenner (Mitteleinsatz)		
A_0	$\frac{d - \bar{A}}{A_0}$	$\frac{d - \bar{A} - \bar{Z}}{A_0}$
$A_0 - R_n$	$\frac{d - \bar{A}}{A_0 - R_n}$	$\frac{d - \bar{A} - \bar{Z}}{A_0 - R_n}$
$\frac{A_0 + R_n}{2}$	$\frac{2 * (d - \bar{A})}{A_0 + R_n}$	$\frac{2 * (d - \bar{A} - \bar{Z})}{A_0 + R_n}$

Aufgabe 2.15

Die Rentabilitätsvergleichsrechnung berechnet das Verhältnis aus dem durchschnittlichen Gewinn eines Investitionsobjektes und dem dafür notwendigen Kapitaleinsatz.

- a) Läßt sich eine Rentabilitätskennziffer, bei der kalkulatorische Zinsen gewinnmindernd angesetzt worden sind, sinnvoll mit der Mindestrentabilität vergleichen?

Nach dem Kriterium der Rentabilitätsvergleichsrechnung wird unter den konkurrierenden Investitionsobjekten dasjenige gewählt, welches die höchste Rentabilität aufweist und zusätzlich das Kriterium der Mindestrentabilität erfüllt.

Da die Mindestrentabilität häufig durch den kalkulatorischen Zinssatz einer alternativen Finanzinvestition ausgedrückt wird, erfordert die Vorteilhaftigkeitsbestimmung eine Rentabilitätskennziffer, in der die kalkulatorischen Zinskosten für die entsprechende Finanzierung nicht erfaßt sind. Das Kapital muß dem Investor offensichtlich zur Verfügung stehen, da er sonst nicht die alternative Anlage als Finanzinvestition erwägen könnte; zumindest aber muß die Frage der Finanzierung geklärt sein und darf keinen Einfluß auf die Rangfolge von Investitionsalternativen haben.

Das Entscheidungskriterium bei einer *einzelnen Investition* lautet unter diesen Bedingungen:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{durchschn. Gewinn vor Zinsen}}{\text{Kapitaleinsatz}} > \text{Mindestrentabilität}$$

Für den Vorteilhaftigkeitsvergleich *mehrerer Objekte* stellt die maximale Rentabilität das Vorteilhaftigkeitskriterium dar. Dabei muß auch die Mindestrentabilität erreicht sein.

Ermittelt man hingegen den Gewinn nach Abzug der kalkulatorischen Zinsen und stellt die Finanzierungskosten der Investition damit explizit in Rechnung, so genügt das Investitionsobjekt der Mindestrentabilität, wenn die Nettorentabilität positiv ist. Die zur Diskussion stehende Investition gilt dementsprechend als vorteilhaft, wenn gilt:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{durchschn. Gewinn nach Zinsen}}{\text{Kapitaleinsatz}} > 0$$

Auch an dieser Stelle gilt für den Vorteilhaftigkeitsvergleich *mehrerer Objekte*, daß die maximale Rentabilität das Vorteilhaftigkeitskriterium darstellt.

b) Sollte für die zu ermittelnde Rentabilitätskennziffer die zur Finanzierung der Anschaffungsauszahlung notwendige Investitionssumme oder der durchschnittliche Kapitaleinsatz über die Laufzeit der Investition die Bezugsbasis bilden?

Die Definition der Bezugsbasis hat nicht nur einen Einfluß auf die absolute Höhe der Rentabilität, sondern kann auch für die Rangfolge alternativer Projekte entscheidend sein. Bei alternativen Investitionsprojekten muß das Objekt mit der höheren Investitionssumme zur Finanzierung der Anschaffungsauszahlung nicht zwangsläufig den höheren durchschnittlichen Kapitaleinsatz verursachen.

Diese Feststellung ist darin begründet, daß das durchschnittlich gebundene Kapital nicht nur von der Investitionssumme zur Finanzierung der Anschaffungsauszahlung abhängig ist, sondern darüber hinaus von der Nutzungsdauer der jeweiligen Investition und damit dem am Ende der Nutzungsdauer vorhandenen Restbuchwert bzw. dem am Ende der Nutzungsdauer zu realisierenden Restverkaufserlös.

Die im Rahmen einer Rentabilitätsvergleichsrechnung zu bestimmende Rangfolge alternativer Investitionsobjekte ist also nur dann zwangsläufig unabhängig von der Wahl der Bezugsbasis, wenn die Investitionen über die gleiche Nutzungsdauer sowie den gleichen Restbuchwert bzw. den gleichen Restverkaufserlös verfügen.

Da die Rentabilität die zeitliche Struktur von Erfolgsströmen unberücksichtigt läßt und somit primär auf durchschnittliche Erfolgsgrößen gerichtet ist, erscheint als Bezugsbasis ebenfalls eine repräsentative Größe, der durchschnittliche Kapitaleinsatz, geeignet zu sein.

Die unternehmerische Praxis wählt aber in aller Regel den zur Finanzierung der Anschaffungsauszahlung notwendigen Kapitalbetrag als Bezugsbasis zur Beurteilung der Rentabilität alternativer Investitionsprojekte.

Aufgabe 2.16

Ausgehend von den Daten der Aufgaben 2.6 und 2.9 soll die Vorteilhaftigkeit der Investitionsobjekte A und B mit Hilfe der Rentabilitätsvergleichsrechnung bestimmt werden!

Die mindestens zu erzielende Rentabilität ist mit einem Kalkulationszinssatz von $i = 0,10$ vorgegeben. Dabei sei davon ausgegangen, daß der Gewinn vor Zinsen und der Kapitaleinsatz zu Beginn der Investition als Basis zur Berechnung der Rentabilität dienen.

Die folgende Tabelle zeigt die notwendigen Berechnungen:

Investition	A	B
Gewinn nach Zinsen	23.200	32.000
+ kalkulatorische Zinsen	7.000	7.500
= Gewinn vor Zinsen	30.200	39.500
Kapitaleinsatz in t_0	140.000	150.000
Rentabilität	21,57 %	26,33 %

Das Investitionsobjekt B erwirtschaftet die höchste Rendite und erfüllt zudem das Kriterium der Mindestrentabilität.

Da die Rentabilität anhand des Gewinns vor Zinskosten berechnet wurde, kann hier die Annahme zugrunde liegen, der Investor verfüge über das zur Finanzierung der jeweiligen Investition notwendige Kapital. Er hat dann die Möglichkeit, diese Mittel im Rahmen einer Finanzinvestition zum Kalkulationszinssatz i anzulegen und vergleicht die Renditen der Sachinvestitionen mit der Verzinsung einer Finanzinvestition.

Scheidet diese Prämisse aus, so muß der Investor hier davon ausgehen, der für die einzelnen Investitionen jeweils notwendige Kapitalbetrag lasse sich mit fremden Mitteln, die zum Kalkulationszinssatz i zur Verfügung gestellt werden, finanzieren. Dabei müssen die Finanzierungen der alternativen Investitionen mit einem identischen Zinssatz i verbunden sein, so daß die Finanzierung keinen Einfluß auf die Rangfolge der zu überprüfenden Investitionen hat. Die anhand des Gewinns vor Zinsen errechneten Rentabilitäten der alternativen Investitionsprojekte dürften sonst nicht mit dem einheitlichen Kalkulationszinssatz i verglichen werden.

Zwar sind die absoluten Kosten zur Finanzierung der alternativen Investitionsobjekte aufgrund ihrer unterschiedlichen Investitionssummen nicht identisch, bei der Rentabilitätsvergleichsrechnung sind die absoluten Größen aber nicht entscheidungsrelevant, sondern ausschließlich die relativen.

Aufgabe 2.17

Welche Einwendungen werden gegen die Kapitalrentabilität als Kriterium zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen erhoben?

Die Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen anhand des Rentabilitätsvergleichs ist mit verschiedenen Problemen verbunden:

1. Die Rentabilitätskennziffer ist nicht in der Lage, einen Unterschied im zeitlichen Anfall der entscheidungsrelevanten Daten zu berücksichtigen. Bei einem durchschnittlich gebundenen Kapital von 1.000 GE können bei den Objekten A und B folgende Einzahlungsüberschüsse (EÜ) in den verschiedenen Perioden der Nutzungsdauer der Projekte auftreten (Angaben in GE):

Zeitpunkt	t_1	t_2	t_3	t_4	Σ EÜ	\emptyset EÜ
Investitionsobjekt A	160	140	100	80	480	120
Investitionsobjekt B	80	100	140	160	480	120

Beide Investitionen weisen eine durchschnittliche Rentabilität von

$$r_A = r_B = \frac{120}{1.000} = 0,12 \text{ pro Jahr auf.}$$

Die Tatsache, daß die 160 GE der Investition A im Zeitpunkt t_1 höher zu bewerten sind als die 160 GE der Investition B im Zeitpunkt t_4 , bleibt dabei ohne Einfluß auf die Entscheidungsfindung.

2. Die einperiodigen Verfahren gehen von Durchschnittswerten aus und unterstellen daher einen linearen Verlauf der Kapitalbindung. Eine mögliche Kapitalknappheit im Investitionszeitpunkt oder eine besondere Beanspruchung der Liquidität im Verlauf der Investition kann nicht erfaßt werden.
3. Der Periodengewinn beruht auf Erträgen und Aufwendungen bzw. auf Erlösen und Kosten. Die tatsächlichen Zahlungen und damit die Unterschiede zwischen Ertrag und Einzahlung sowie Aufwand und Auszahlungen sind in der Kalkulation nicht enthalten.
4. Die Rentabilität ist ein relatives Kriterium. Nach dieser Kennzahl wird eine Rendite von 100 % auf 10.000 GE einer Rendite von 20 % auf 100.000 GE vorgezogen. Diese Rentabilitätsmaximierung entspricht nicht zwangsläufig dem Maßstab der Gewinnmaximierung. Unterschiedliche Kapitalbeträge der Investitionsalternativen können daher suboptimale Entscheidungen anhand der Rentabilitätsrechnung begründen.

Im Hinblick auf eine mit der Gewinnmaximierung konsistente Entscheidungsfindung müssen die Renditen des insgesamt verfügbaren Kapitals bei alternativer Verwendung für verschiedene Investitionsobjekte verglichen werden.

Aufgabe 2.18

Welche Kritik läßt sich generell gegen die einperiodigen Verfahren der Investitionsrechnung vorbringen?

Die Kritik an den einperiodigen Verfahren ist bereits im Zusammenhang mit den Mängeln der Kostenvergleichsrechnung, den Mängeln der

Gewinnvergleichsrechnung und den Mängeln der Rentabilitätsvergleichsrechnung genannt worden. An dieser Stelle erfolgt eine Zusammenfassung der Kritikpunkte, die sämtlichen einperiodigen Verfahren zuzuordnen sind:

1. Den einperiodigen Verfahren der Investitionsrechnung ist gemeinsam, daß kein Verfahren explizit von der Zielsetzung der Einkommens- oder Vermögensmaximierung ausgeht. Die Verfahren unterstellen Kostenminimierung, Gewinnmaximierung oder Rentabilitätsmaximierung.
2. Die Kriterien berücksichtigen nicht die zeitliche Struktur der Zahlungsströme, sie orientieren sich ausschließlich an durchschnittlichen Erfolgsgrößen, die als repräsentativ gelten.
3. Einperiodige Verfahren der Investitionsrechnung vernachlässigen den Planungszeitraum für das jeweilige Investitionsobjekt. Sie beschränken sich auf die Abrechnungsperiode des Rechnungswesens. Demzufolge werden Differenzen in den Nutzungsdauern der Investitionsalternativen nicht berücksichtigt.
4. Die Vergleichbarkeit der Investitionsalternativen ist häufig nicht gegeben. So können zwei Investitionsalternativen, die unterschiedliche Anschaffungsauszahlungen von beispielsweise 50.000 GE und 70.000 GE erfordern, bei einem vorhandenen Investitionsvolumen von 80.000 GE nicht verglichen werden, da Aussagen über die Anlagemöglichkeiten des nicht für diese Investitionsalternativen genutzten Restbetrags von 30.000 GE bzw. 10.000 GE beim einperiodigen Kalkül vernachlässigt werden.

Eine Vergleichbarkeit von alternativen Investitionsprojekten ist an sich erst dann gegeben, wenn die Objekte sog. *echte* Alternativen darstellen: Die Investitionen unterscheiden sich dann in nur einer entscheidungsrelevanten Größe. Eine Gewinnvergleichsrechnung kann daher nur unter der Voraussetzung, daß beispielsweise der Kapitaleinsatz der Investitionsalternativen identisch ist, zu einer eindeutigen Lösung führen. Einperiodige Verfahren lassen Differenzen in der Kapitalbindung aber unberücksichtigt.

Zusammenfassung zum 2. Kapitel

Mit dem zweiten Kapitel wurden die Kriterien der einperiodigen Investitionsrechnung vorgestellt. Die Darstellung der besonderen Prinzipien der einperiodigen Investitionsrechnung erfolgte vor dem Hintergrund einer knappen Beschreibung der grundsätzlichen Spezifika mehrperiodiger Kriterien der Investitionsrechnung. Wichtige Erkenntnisse des zweiten Kapitels sind:

1. Einperiodige Verfahren werden auch statische Verfahren genannt. Es sind Instrumente der Wirtschaftlichkeitsrechnung im weiteren Sinne. Kostenvergleichs-, Gewinnvergleichs- und Rentabilitätsvergleichsrechnung beruhen auf Durchschnittswerten oder auf repräsentativen Daten. Einflußgrößen der Vorteilhaftigkeit sind Kosten und Leistungen bzw. Aufwendungen und Erträge. Die einperiodige Investitionsrechnung bietet nicht die Möglichkeit der Gestaltung echter Alternativen bei nicht direkt vergleichbaren Investitionen.
2. Bei bestimmten Datenkonstellationen können nur bestimmte Rechenverfahren zum Einsatz kommen. Beispielsweise darf bei unterschiedlichen Leistungen der Investitionsalternativen kein Kostenvergleich auf der Basis von Gesamtkosten pro Periode durchgeführt werden, sondern allenfalls ein Vergleich der Stückkosten. Darüber hinaus ist es von Bedeutung, ob die Vorteilhaftigkeit anhand absoluter Kriterien (Gewinn) oder relativer Kennzahlen (Rentabilität) zu bestimmen ist.
3. Die einperiodigen Verfahren beinhalten die Gefahr, Investitionen zu vergleichen, die keine tatsächlichen Alternativen sind. Zwei Beispiele sollen dieses Problem verdeutlichen:

Sind zwei zu vergleichende Investitionen mit unterschiedlichem Kapitaleinsatz verbunden, so enthalten die einperiodigen Verfahren keinen Hinweis darauf, wie der entsprechende Unterschiedsbetrag im Kalkül zu berücksichtigen ist. Analog dazu enthalten die einperiodigen Verfahren keinen Hinweis auf die Frage, wie eine unterschiedliche Laufzeit (Kapitalbindungsdauer) von Investitionsalternativen in Rechnung zu stellen ist. Die zeitliche Differenz zwischen einer Investition mit kürze-

rer Kapitalbindungsdauer und einer Investition mit längerer Kapitalbindungsdauer kann aber ebenso wie ein Unterschiedsbetrag in der Kapitalbindung entscheidungsrelevant sein.

Der Investor muß das Kalkül also um eine explizite Berücksichtigung der exemplarisch beschriebenen Defizite ergänzen.

4. Um Mißverständnisse und gar unkorrekte Entscheidungen zu vermeiden, ist die Beachtung verschiedener Definitionen von großer Bedeutung. Beim Rentabilitätsvergleich können beispielsweise suboptimale Entscheidungen entstehen, wenn die Vielfalt der einsetzbaren Verhältniszahlen unreflektiert bleibt. In diesem Zusammenhang wird die Erkenntnis unterstrichen, daß eine Investitionsrechnung auf dem Vergleich von Alternativen beruht, und ein Vergleich nur zielführend sein kann, sofern die Alternativen auch vergleichbar sind bzw. vergleichbar gemacht wurden.
5. Der Kalkulationszinssatz i spielt eine zentrale Rolle im Rahmen der Vorteilhaftigkeitsbestimmung von Investitionen. Sind keine anders lautenden Angaben gemacht, so ist davon auszugehen, daß der Kalkulationszinssatz einem vollkommenen Kapitalmarkt zuzuordnen ist. Eine wesentliche Konsequenz dieser Annahme ist die Irrelevanz der Finanzierung: Für die Bestimmung der Vorteilhaftigkeit ist es ohne Bedeutung, ob die Investition mit bereits zur Verfügung stehenden oder noch am Kapitalmarkt aufzunehmenden Mitteln zu finanzieren ist.
6. Die umfangreichen und fundamentalen Mängel der einperiodigen Verfahren führen dazu, daß die entsprechenden Instrumente nur als grobe Orientierung i. S. einer Vorselektion hinsichtlich der Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen fungieren können.

Literaturempfehlungen zum 2. Kapitel

Bieg, H./Kußmaul, H., Investitions- und Finanzierungsmanagement, Band 1: Investition, München 2000, S. 59 - 83.

Blohm, H./Lüder, K., Investition, 8. Aufl., München 1995, S. 157 - 172.

Busse von Colbe, W./Laßmann, G., Betriebswirtschaftstheorie, Band 3: Investitionstheorie, 3. Aufl., Berlin u.a. 1990.

Eisenführ, F., Investitionsrechnung, 12. Aufl., Aachen 1998, S. 40 - 47.

Götze, U./Bloech, J., Investitionsrechnung - Modelle und Analysen zur Beurteilung von Investitionsvorhaben, 3. Aufl., Berlin u.a. 2002, S. 49 - 66.

Grob, H.L., Einführung in die Investitionsrechnung, 3. Aufl., München 1999, S. 13 - 23.

Kruschwitz, L., Finanzmathematik, 3. Aufl., München 2001, S. 31 - 40.

Matschke, M., Investitionsplanung und Investitionskontrolle, Herne/Berlin 1993, S. 251 - 282.

Troßmann, E., Investition, Stuttgart 1998, S. 91 - 118.

Kapitel 3

DAS BARWERT-PRINZIP

Mit dem dritten Kapitel wird einem, wenn nicht gar *dem* fundamentalen Prinzip der Investitionsrechenverfahren Rechnung getragen. Das Barwert-Prinzip ist die zentrale Basis der mehrperiodigen Instrumente der Wirtschaftlichkeitsrechnung. Das dritte Kapitel kann somit als Einleitung der mehrperiodigen Verfahren der Investitionsrechnung betrachtet werden. Die folgenden Aspekte werden dabei von besonderer Bedeutung sein:

1. Die Erläuterung des Barwert-Prinzips vor dem Hintergrund des jedermann gegenwärtigen Gesetzes der Minderschätzung zukünftiger Bedürfnisse.
2. Eine umfassende Darstellung der Anwendung des Barwert-Prinzips anhand praxisnaher Aufgabenstellungen. Die Aufgaben sind weniger durch Schwierigkeitsgrade im Detail gekennzeichnet, es geht in erster Linie darum, die Idee sowie die prinzipielle Funktionsweise des Barwert-Prinzips zu vermitteln. Im Zuge dessen sollen die vielschichtigen Anwendungsmöglichkeiten des Barwert-Prinzips erkannt werden.
3. Wie schon im zweiten Kapitel wird auch im dritten Kapitel die Rolle des Kalkulationszinssatzes ausdrücklich zu beachten sein. Es ist von besonderer Bedeutung, dem Leser zu vermitteln, wie zentral der Einfluß des Kalkulationszinssatzes ist und wie die mit dem Kalkulationszinssatz verbundenen Prämissen auf das Barwert-Prinzip einwirken.
4. Eine Darstellung der notwendigen Voraussetzungen einer rechentechnischen Vereinfachung bei der Anwendung des mitunter in seiner Grundform aufwendig durchzuführenden Barwert-Prinzips.
5. Hinweise auf verschiedene Merkmale der Wirtschaftlichkeitsrechnung, die auf den ersten Blick nicht dem Barwert-Prinzip zugeordnet werden, aber dennoch von diesem abgeleitet sind.

Aufgabe 3.1

Was ist unter dem Barwert einer Zahlung zu verstehen?

Zukünftige Zahlungen werden niedriger eingeschätzt als gegenwärtige Zahlungen gleicher Höhe. Dies folgt aus dem Gesetz der Minderschätzung zukünftiger Bedürfnisse.

Unter dem Barwert (BW_t) einer in Zukunft anfallenden Zahlung versteht man den Betrag, welcher dieser Zahlung zum Zeitpunkt t - dem Bezugszeitpunkt - äquivalent ist; in aller Regel wird der Barwert auf den Betrachtungszeitpunkt t_0 bezogen. Die Ermittlung des Barwertes erfolgt, um Unterschiede im zeitlichen Anfall von Zahlungen auszugleichen.

Man ermittelt den Barwert einer Zahlung durch Abzinsung mit dem sog. Abzinsungsfaktor oder durch Aufzinsung mit dem sog. Aufzinsungsfaktor auf den betreffenden Bezugszeitpunkt. Der Barwert in t_n wird auch als Endwert, der Barwert in t_0 zumeist einfach als Barwert oder Gegenwartswert bezeichnet. Zur Bestimmung wird die Zahlung mit dem entsprechenden Ab- bzw. Aufzinsungsfaktor multipliziert.

Aufgabe 3.2

Wie groß ist der Barwert einer Einzahlung in Höhe von e GE, die im Zeitpunkt t_2 fällig wird, im Zeitpunkt t_0 ?

Der Kalkulationszinssatz pro Zeiteinheit sei i .

Die Einzahlung e im Zeitpunkt t_2 - also e_2 - ist um $t_2 - t_0$ Zeiteinheiten (hier zwei Zeiteinheiten) auf den Zeitpunkt t_0 abzuzinsen. Um den Barwert C_{E_0} dieser Einzahlung zu erhalten, wird die Einzahlung e_2 mit dem Abzinsungsfaktor $(1+i)^{-(t_2-t_0)}$ multipliziert. Es ergibt sich somit:

$$C_{E_0} = e_2 * (1+i)^{-(t_2-t_0)}$$

$$C_{E_0} = e_2 * (1+i)^{-2}$$

Bei einem Kalkulationszinssatz von i ist ein im Zeitpunkt t_0 anfallender Betrag in Höhe von C_{E_0} gleichwertig einer im Zeitpunkt t_2 fälligen Zahlung in Höhe von e_2 .

Aufgabe 3.3

Ermitteln Sie den Barwert einer Einzahlung in Höhe von $e = 10.000$ GE, die von heute an gerechnet in $n = 4$ Jahren fällig wird. Der Barwert sei auf den Bezugszeitpunkt t_0 bezogen. Der Kalkulationszinssatz pro Jahr betrage $i = 0,10$!

Die Einzahlung von $e_4 = 10.000$ GE ist um $n = 4$ Jahre abzuzinsen. Der Barwert der Einzahlung bezogen auf den Zeitpunkt t_0 ist dann:

$$C_{E_0} = e_4 * (1 + i)^{-4}$$

Daraus folgt bei den gegebenen Daten:

$$C_{E_0} = 10.000 * (1,10)^{-4}$$

$$C_{E_0} = 10.000 * 0,6830$$

$$C_{E_0} = 6.830$$

Der Barwert einer in $n = 4$ Jahren fälligen Einzahlung in Höhe von $e_4 = 10.000$ GE beläuft sich bei einem Kalkulationszinssatz von $i = 0,10$ auf $C_{E_0} = 6.830$ GE.

Aufgabe 3.4

Ermitteln Sie den Barwert einer in $n = 5$ Jahren fälligen Einzahlung in Höhe von $e_5 = 10.000$ GE für einen Zeitpunkt, der 2 Zeiteinheiten vor dem Fälligkeitstermin liegt. Der Kalkulationszinssatz sei $i = 0,10$!

Um den geforderten Barwert der Einzahlung zum Zeitpunkt t_3 zu erhalten, ist die Zahlung um $t_5 - t_3 = 2$ Zeiteinheiten zu diskontieren. Der Barwert der Einzahlung bezogen auf den Zeitpunkt t_3 ist dann:

$$C_{E_3} = e_5 * (1 + i)^{-(t_5 - t_3)}$$

$$C_{E_3} = e_5 * (1 + i)^{-2}$$

Daraus folgt bei den gegebenen Daten:

$$C_{E_3} = 10.000 * (1,10)^{-2}$$

$$C_{E_3} = 10.000 * 0,8264$$

$$C_{E_3} = 8.264$$

Eine in $n = 5$ Jahren fällige Einzahlung in Höhe von $e_5 = 10.000$ GE ist bei einem Kalkulationszinssatz von $i = 0,10$ äquivalent zu einer in drei Jahren fälligen Einzahlung in Höhe von $C_{E_3} = 8.264$ GE.

Aufgabe 3.5

Ein Betrag von 200.000 GE wird am 1. Januar 2003 zum Zinssatz von $i = 0,08$ angelegt. Die Zinsen werden jeweils per 31. Dezember dem Kapital zugeschlagen.

Auf welchen Betrag beläuft sich das kumulierte Kapital am 31. Dezember 2012?

Die Laufzeit der Kapitalanlage beträgt $n = 10$ Jahre. Der kumulierte Kapitalbetrag $C_{E_{10}}$ errechnet sich dann unter Berücksichtigung von Zinsen und Zinseszinsen anhand der folgenden Kalkulation:

$$C_{E_{10}} = \text{Anlagebetrag} * (1 + i)^{10}$$

Bei den gegebenen Daten bedeutet das:

$$C_{E_{10}} = 200.000 * (1,08)^{10}$$

$$C_{E_{10}} = 200.000 * 2,1589$$

$$C_{E_{10}} = 431.780$$

Dabei wird der Ausdruck $(1 + i)^n$ als Aufzinsungsfaktor bezeichnet; er berücksichtigt Zinsen und Zinseszinsen.

Der Wert in Höhe von $(1,08)^{10} = 2,1589$ stellt den Betrag dar, der sich aus der Anlage von 1 GE zu $i = 0,08$ bei der Berücksichtigung von Zinsen und Zinseszinsen nach $n = 10$ Jahren ergibt.

Eine Zahlung im Zeitpunkt t_0 in Höhe von 200.000 GE ist bei einem Kalkulationszinssatz von $i = 0,08$ äquivalent zu einer Zahlung im Zeitpunkt t_{10} in Höhe von 431.780 GE.