

Zischg



Praxishandbuch Investition

Praxishandbuch Investition

von

Prof. Dr. Kurt Zischg

Linde
international

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.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die Rechte der Verbreitung, der Vervielfältigung, der Übersetzung, des Nachdrucks und der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege, durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere elektronische Verfahren sowie der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, dem Verlag vorbehalten.

ISBN 978-3-7143-0169-4

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in diesem Buch trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Autors oder des Verlages ausgeschlossen ist.

© LINDE VERLAG WIEN Ges.m.b.H., Wien 2009
1210 Wien, Scheydgasse 24, Tel.: 0043/1/24 630
www.lindeverlag.at

Druck: Hans Jentzsch & Co. GmbH.
1210 Wien, Scheydgasse 31

*Man kann einen Menschen nichts lehren,
man kann ihm nur helfen,
es in sich selbst zu entdecken. (Galileo Galilei)*

Vorwort

Angesichts der in den letzten Jahren zunehmend unsicherer gewordenen und dynamischen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung gewinnt die Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung vermehrt an Bedeutung. Investitionsentscheidungen, die zu den fundamentalen Entscheidungen des Unternehmens zählen, können zuweilen kaum mehr rückgängig gemacht werden. Fehlinvestitionen schaden aber nicht nur dem einzelnen Unternehmen, sondern auch der ganzen Volkswirtschaft.

An theoretischen Veröffentlichungen fehlt es nicht. Was Praktiker jedoch brauchen, sind Handlungsempfehlungen bzw. Anleitungen, wie die Zahlenaufbereitung, Beurteilung, Analyse und Entscheidung von Investitionsvorhaben im beruflichen Alltag gestaltet werden soll, um zu professionellen Aussagen und Erkenntnissen zu gelangen.

Das vorliegende Praxishandbuch „Investition“ bietet das „Handwerkszeug“, um künftige betriebliche Investitionsentscheidungen konzeptionell so aufzubereiten und zu analysieren, dass eine professionelle Investitionsentscheidung getroffen werden kann. Dies gelingt durch eine computergestützte Standardisierung der Vorgehensweise sowie die rechnerische Auswertung des Zahlenmaterials (dynamische Verfahren). Die Standardisierung erleichtert die für die praktische Arbeit notwendigen investitionsrechnerischen Anwendungen.

Die einzelnen Kapitel sind so gestaltet, dass das Thema übersichtlich bleibt und der Leser sich komfortabel in die Materie einlesen kann. Zur praktischen Handhabung der Investitionsrechnung wurde ein – über einen längeren Zeitraum in der Praxis erprobtes – Formular-Set entwickelt und in Form einer Anwendersoftware (in MS-Excel) aufbereitet. Darüber hinaus bietet die auszugsweise Darstellung einer Investitionsentscheidung aus der Praxis (Fallstudie) die Möglichkeit, das Gesamtkonzept nachzuvollziehen. In Ergänzung dazu ist dem Bereich der dynamischen Stückkostenrechnung ein eigenes Kapitel gewidmet.

Zum Verständnis dieses Buches und zur praktischen Anwendung der beiliegenden Rechenverfahren sind finanzmathematische und/oder investitionstheoretische Grundkenntnisse zwar hilfreich, jedoch nicht unbedingt erforderlich. Im Rahmen der Fallstudie wird der Leser Schritt für Schritt mit der praktischen Nutzung des Systems vertraut gemacht.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit ist die verwendete Literatur nicht direkt zitiert, sondern im Quellenverzeichnis aufgeführt. Einfachheit und bessere Lesbarkeit sind auch die Gründe dafür, dass grundsätzlich nur eine Geschlechtsform verwendet wird. Dennoch sind stets beide Geschlechter gleichermaßen angesprochen.

Das vorliegende Handbuch bietet einen profunden Einblick in die Thematik der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung und soll einen nützlichen Beitrag zur wirtschaftlichen Unternehmensführung leisten. Es richtet sich in erster Linie an Anwender aus der Praxis zur Bewältigung investitionsrechnerischer Problemlösungen im beruflichen Alltag. Aber auch andere Interessenten können davon profitieren, insbesondere Studenten, die sich in die Grundlagen der dynamischen Investitionsrechnungsverfahren und deren Anwendung in der Praxis einarbeiten wollen, oder auch in wirtschaftsberatenden Berufen tätige Personen.

An dieser Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Peter Hoberg für die wertvollen Anregungen und inhaltlichen Diskussionen.

Konstruktive Anregungen, die der weiteren Verbesserung des Werkes dienen, nehme ich dankbar entgegen. Diese werden bei evtl. späteren Neuauflagen berücksichtigt.

Fußach, August 2009

Prof. Dr. rer.soc.oec. Kurt Zischg

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Liste der Formblätter und Arbeitshilfen	9
Beispielübersicht	11
Abbildungsverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	15
Symbolverzeichnis.....	17
A. Investitionen managen	19
1 Investitionsentscheidungen sind Managemententscheidungen	19
1.1 Das Verständnis einer ganzheitlichen Unternehmensführung	19
1.2 Zielbildung – Eine Managementaufgabe!.....	22
1.3 Investitionsvorhaben als Projekte	23
2 Einführung in die Investitionswirtschaft.....	31
2.1 Was sind Investitionen?.....	31
2.2 Warum braucht man eine Investitionsrechnung?	31
2.3 Was soll mit der Investitionsrechnung erreicht werden?	32
2.4 Welche Arten von Investitionen gibt es?	32
B. Verfahren der Investitionsrechnung	33
1 Überblick über die Verfahren	33
2 Statische Methoden	34
2.1 Kostenvergleichsrechnung	34
2.2 Gewinnvergleichsrechnung.....	40
2.3 Rentabilitätsrechnung.....	45
3 Dynamische Methoden.....	51
3.1 Kapitalwertmethode	51
3.2 Interner-Zinsfuß-Methode.....	55
3.3 Annuitätenmethode	59
3.4 Baldwin-Methode.....	63
4 Zusammenfassende Erklärung der finanzmathematischen Faktoren.....	65
C. Investitionsprozesse effektiv gestalten	71
1 Welche Daten sind relevant?	71
2 So wird der passende Kalkulationszinssatz ermittelt.....	74
3 Der Investitionsplanungsprozess – ein Beispiel aus der Praxis.....	74
D. Fallstudie: Investitionsrechnung	85
1 Problemstellung	85
2 Formulare und Arbeitsblätter	89

E. Dynamische Stückkostenrechnung als Sonderfall der Investitionsrechnung	161
F. Tipps für Ihre Finanzierungsgespräche	165
G. Fazit	171
Anhang	173
Nutzungshinweise zur CD-ROM	173
Formelübersicht	175
Lösungsindex – Investitionsrechnungsverfahren	177
Literaturverzeichnis	181
Stichwortverzeichnis	189
Autor	192

Liste der Formblätter und Arbeitshilfen

Genehmigungsverfahren für Investitionen (Muster-Richtlinie).....	78
Präsentationsdeckblatt	90
Inhaltsverzeichnis	92
Verzeichnis der Symbole, Abkürzungen und Formeln.....	94
Basisinformationen zum Investitionsvorhaben	100
Voraussetzungen der Investition und Ergebnisübersicht.....	102
Rahmenbedingungen und Hinweise	104
Ermittlung des Kapitaleinsatzes	106
Ermittlung der Abschreibungen und Restbuchwerte.....	108
Erfassung der zeitlichen Zahlungsströme.....	110
Berechnung der Kapitalkosten	112
Dynamische Methoden der Investitionsrechnung (vor Steuern).....	116
Dynamische Methoden der Investitionsrechnung (nach Steuern).....	118
Annuitätenmethode (vor Steuern)	122
Detaillierte Darstellung der Ein- und Auszahlungsströme (vor Steuern)	124
Vorteile der Baldwin-Methode (vor Steuern).....	126
Zusatznutzen durch die verfeinerte Baldwin-Methode	128
Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen	134
Die optimale Nutzungsdauer von Investitionen	136
Dreifach-Rechnung.....	138
Zielgrößen-Änderungsrechnung	140
Kritische-Werte-Rechnung	142
Kritische Anschaffungsauszahlung nach der Annuitätenmethode	144
Kritische Nutzungsdauer	146
Kritische Mengen	148
Investitionsrechnung – Differenzinvestition	152
Nutzwertanalyse von Investitionen	154
Finanzmathematische Tabellen.....	156
Überwachung des Investitionsprojektes	158
Dynamische Stückkostenkalkulation.....	163
Strategische Checkliste.....	167
Operative Checkliste (ausführliche Beschreibung des Investitionsprojektes)....	168

Beispielübersicht

Kostenvergleichsrechnung

Beispiel 1: Kostenvergleich pro Periode – bei gleicher Produktionsmenge.....	35
Beispiel 2: Kostenvergleich pro Leistungseinheit – bei ungleicher Produktionsmenge.....	36
Beispiel 3: Kostenvergleich bei unbekannter Auslastung.....	37
Beispiel 4: Weiterbetrieb oder Sofortersatz der bestehenden Anlage?	39

Gewinnvergleichsrechnung

Beispiel 5: Vorteilhaftigkeit einer Einzelinvestition	41
Beispiel 6: Alternativenvergleich.....	43
Beispiel 7: Ersatzproblem: Kaufen oder behalten?.....	44

Rentabilitätsrechnung

Beispiel 8: Alternative zur Einzelinvestition	46
Beispiel 9: Kostenänderungen berücksichtigen – Differenzinvestition	47
Beispiel 10: Vorteile dynamischer Methoden	49

Kapitalwertmethode

Beispiel 11: Aufzinsung einer Zahlung	51
Beispiel 12: Abzinsung einer Zahlung.....	52
Beispiel 13: Abzinsen und Summieren von Zahlungen.....	52
Beispiel 14: Aufzinsen und Summieren von Zahlungen	53
Beispiel 15: Kapitalwert (konstante Jahreszahlungen)	54
Beispiel 16: Kapitalwert (unterschiedliche Jahreszahlungen)	55

Interner-Zinsfuß-Methode

Beispiel 17: Interner Zinssatz (grafische Methode).....	56
Beispiel 18: Interner Zinssatz (arithmetische Methode).....	57
Beispiel 19: Sonderfall ewige Rente	58

Annuitätenmethode

Beispiel 20: Verrentung einer heutigen Zahlung	60
Beispiel 21: Verrentung einer späteren Zahlung.....	60
Beispiel 22: Überschussermittlung (konstante jährliche Nettoeinzahlung).....	62
Beispiel 23: Überschussermittlung (unterschiedliche jährliche Nettoeinzahlung).....	62

Baldwin-Methode

Beispiel 24: Effektivverzinsung	64
---------------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ganzheitliche Unternehmensführung	21
Abbildung 2: Projektmanagementphasen	24
Abbildung 3: Projektgrenzen	26
Abbildung 4: Umweltanalyse	28
Abbildung 5: Projektstrukturplan (PSP)	29
Abbildung 6: Zeitplan	30
Abbildung 7: Investitionsarten	32
Abbildung 8: Methoden der Investitionsrechnung	33
Abbildung 9: Kritische Menge im Kostenvergleich bei unbekannter Auslastung.....	38
Abbildung 10: Kapitalwertkurve.....	57

Abkürzungsverzeichnis

Ab / Abbruchko.	Abbruchkosten
Abb.	Abbildung
AfA	Absetzung für Abnutzung
ähnl.	ähnlich(e)
Amo.	Amortisation
AP	Arbeitspaket(e)
approx.	approximativ
Aufw.	Aufwand (Aufwendungen)
ausg.	ausgenommen
B + G	Betriebs- und Geschäftsausstattung
bzw.	beziehungsweise
CAPM	Capital Asset Pricing Model
DCF	Discounted Cash-Flow-Method
d.h.	das heißt
Diff.	Differenz
div.	dividiert
dyn.	dynamische
EUR	EURO (Währung)
etc.	et cetera
evtl.	eventuell(e)
GE	Geldeinheit
ges.	gesamt
Gew.	Gewinn
gewerbl.	gewerblich
GL	Geschäftsleiter/Geschäftsleitung
GWG	Geringwertige Wirtschaftsgüter
HA _{var}	Variable Herstellungsaufwendungen
i.d.R.	in der Regel
inkl.	inklusive
Inv.	Investition
J	Jahre
jährl.	jährlich
kalk.	kalkulatorisch
LE	Leistungseinheit
lfd.	laufend(e)
LKW	Lastkraftwagen
max.	maximal
MBO	Management by Objectives
mind.	mindest(ens)

Mind. Verz.	Mindestverzinsung
MS	Microsoft®
n.	nach
N.B.	Nebenbemerkung
N.N.	Name
PE	Produktentwicklungen
p.a.	per anno (pro Jahr)
Pj.	Projekt
PKW	Personenkraftwagen
PSP	Projektstrukturplan
Re	Rekultivierung
RBW	Restbuchwert
Rent.	Rentabilität
ROI	Return on Investment
so.	sonstige
sog.	sogenannte
Sp.	Spalte
Stk.	Stück
SW	Software
techn.	technisch(e)
u.	und
u.a.	und andere bzw. unter anderem
u.a.m.	und andere mehr
u.Ä.	und Ähnliches
var.	variabel
Verl.	Verlust
Verz.	Verzinsung
VJ	Vorjahr
VK	Verkauf(s)
v.St.	vor (Ertrag-)Steuern
WACC	Weighted average cost of capital
Z	Zeile bzw. Ziffer
z.B.	zum Beispiel
zw.	zwischen

Symbolverzeichnis

>	größer
<	kleiner
*	multipliziert
/	dividert
% bzw. invH	in Prozenten
€	Währung in Euro (EUR)
β	Beta-Faktor
a bzw. A	Auszahlungen
Σ	Summe
$\bar{}$	Durchschnitt
A_0	Barwert der Auszahlungen
AbF	Abzinsungsfaktor
AK	Anschaffungskosten
AuF	Aufzinsungsfaktor
BA	Barwert der Ausgaben
BK	Betriebskosten
BW	Barwert
C_n	Horizontwert/Endwert
C_0	Kapitalwert/Barwert
DGK	Durchschnittlich gebundenes Kapital
DJA	$\bar{}$ jährliche Auszahlungen
DJE	$\bar{}$ jährliche Einzahlungen
DJÜ	$\bar{}$ jährlicher Überschuss
DSF	Diskontierungssummenfaktor
e bzw. E	Einzahlungen
EE	Endwert der Einnahmen
EK	Eigenkapital
E_0	Barwert der Einzahlungen
EWf	Endwertfaktor
FK	Fremdkapital
FRP	Finance Risk Premium
g	konstante Glieder einer Zahlungsreihe
G	Gewinn
i	Kalkulationszinssatz (Mindestzinssatz)
i_a	Baldwin-Kalkulationszins für Auszahlung
i_e	Baldwin-Kalkulationszins für Einzahlung
i_e	Zinssatz für Eigenkapital
i_{eff}	Effektivzinssatz
i_f	Zinssatz für Fremdkapital

i_m	Zinssatz – gewichtetes Mittel für Eigen-/Fremdkapital
k_d	Cost of Debt (before Tax)
KD	Kapitaldienst
KWF	Kapitalwiedergewinnungsfaktor
LF	Leverage Factor
LM	Leistungsmenge
M_o	Mengenbarwert
ND bzw. n	Nutzungsdauer
NE	Nettoeinzahlungen
p	Preissteigerungsrate
r	interner Zinsfuß bzw. Rendite
r_p	Market Risk Premium
r_{fc}	(Current) Risk Free Rate
R bzw. RW	Restwerterlös
r_B	Baldwin-Zins (-Rendite)
RVF	Restwertverteilungsfaktor
s	Steuersatz
T €	Währung in Tausend Euro (EUR)
t_{max}	max. Amortisationsdauer (dynamisch)
x_{kr}	Kritische Zielgröße (z.B. Menge)
z	Risikozuschlag

A. Investitionen managen

Auf einen Blick:

- Ganzheitliche Unternehmensführung – das ganze Unternehmen im Blick.
- Eine wichtige Voraussetzung: Ziele bilden!
- Modernes Projektmanagement hilft bei der Umsetzung von bedeutsamen Investitionsvorhaben.

1 Investitionsentscheidungen sind Managemententscheidungen

1.1 Das Verständnis einer ganzheitlichen Unternehmensführung

Um im marktwirtschaftlichen Wettbewerb bestehen zu können, investieren Unternehmen in die Zukunft. Investieren bedeutet dabei, Potenziale aufzubauen und zu entwickeln, welche die Erreichung der unternehmerischen Ziele unterstützen sollen.

Der integrative Prozess der Investitionsplanung als Teil der Gesamtplanung folgt den Prinzipien klassischer Leitungsaufgaben. Diese bestehen aus den Schritten Planung, Zielsetzung, Realisierung und Steuerung. Dadurch soll ein Lernfeld zur kontinuierlichen Verbesserung der Planungsschritte als Basis für die weitere Entwicklung des (gesamten) Planungssystems geschaffen werden.

Im Wettbewerb zu bestehen bedeutet heute aber auch, das „Ganze“ im Blick zu haben. Eine ganzheitliche Unternehmensführung, wie sie von der modernen Betriebswirtschaft propagiert wird, erfordert, alle relevanten Einflussgrößen in die Überlegungen und unternehmerischen Entscheidungen einzubeziehen. Neben der rein betriebswirtschaftlichen, am Gewinn orientierten Entscheidung spielen Mitarbeiter, Kunden, Arbeitsprozesse, Geschäftspartner und die Unternehmensleitung selbst eine wichtige Rolle, wenn es um den langfristigen Erfolg des Unternehmens geht. Auch die Investitionsplanung kann nicht isoliert betrachtet werden, sondern steht im Bezugsrahmen des Unternehmens. Die Aspekte des normativen, strategischen und operativen Managements (auch als „vertikale Integration“ bezeichnet) kommen ebenso zum Tragen wie der Werterahmen – also die Unternehmensphilosophie und die Unternehmenskultur. Die gemeinsamen Werte haben Auswirkungen auf Investitionsentscheidungen und umgekehrt. Das Werte- und Normensystem bildet dabei eine übergeordnete Metaebene.

Angesichts so vieler Einflussfaktoren ist ganzheitliche Unternehmensleitung eine höchst komplexe Aufgabe. Daher ist es in der Praxis erforderlich, entsprechende Strukturen zu schaffen (Entscheidungsstrukturen, Informationsstrukturen, Organisationsstrukturen etc.), um Investitionsvorhaben professionell begegnen zu können. Die Schaffung von Strukturen wirkt Komplexitätsreduzierend und fördert die

Handlungsfähigkeit der Betroffenen, die Investitionsvorhaben planen, entscheiden bzw. realisieren.

In der Praxis hört man oft das Argument, nicht alles unternehmerische Handeln sei planbar, weil z.B. auch Kreativität und Improvisation eine wichtige Rolle spielen. Die Tatsache, dass zuweilen Kreativität und Improvisation erforderlich sind, kann aber kein Argument gegen eine vernünftige Planung sein. Ebenso werden wiederholt Prognose und Planung verwechselt. Die **Prognose** ist eine Vorhersage, während die **Planung** eine betriebliche Entscheidung mit Zielerreichungscharakter darstellt.

Im Falle von Investitionsvorhaben können i.d.R. die finanziellen Auswirkungen abgebildet und ebenso Risiken und Chancen der geplanten Entscheidungen aufgezeigt werden. Zielorientiertes Arbeiten ist also nötig, um die Unternehmensziele im vorgesehenen (geplanten) Zeit-, Kosten- und Finanzrahmen zu erreichen.

Folgende Grafik zeigt die Elemente einer ganzheitlichen Unternehmensführung und ihre Vernetzung:

Ganzheitliche Unternehmensführung – Elemente und ihre Vernetzung

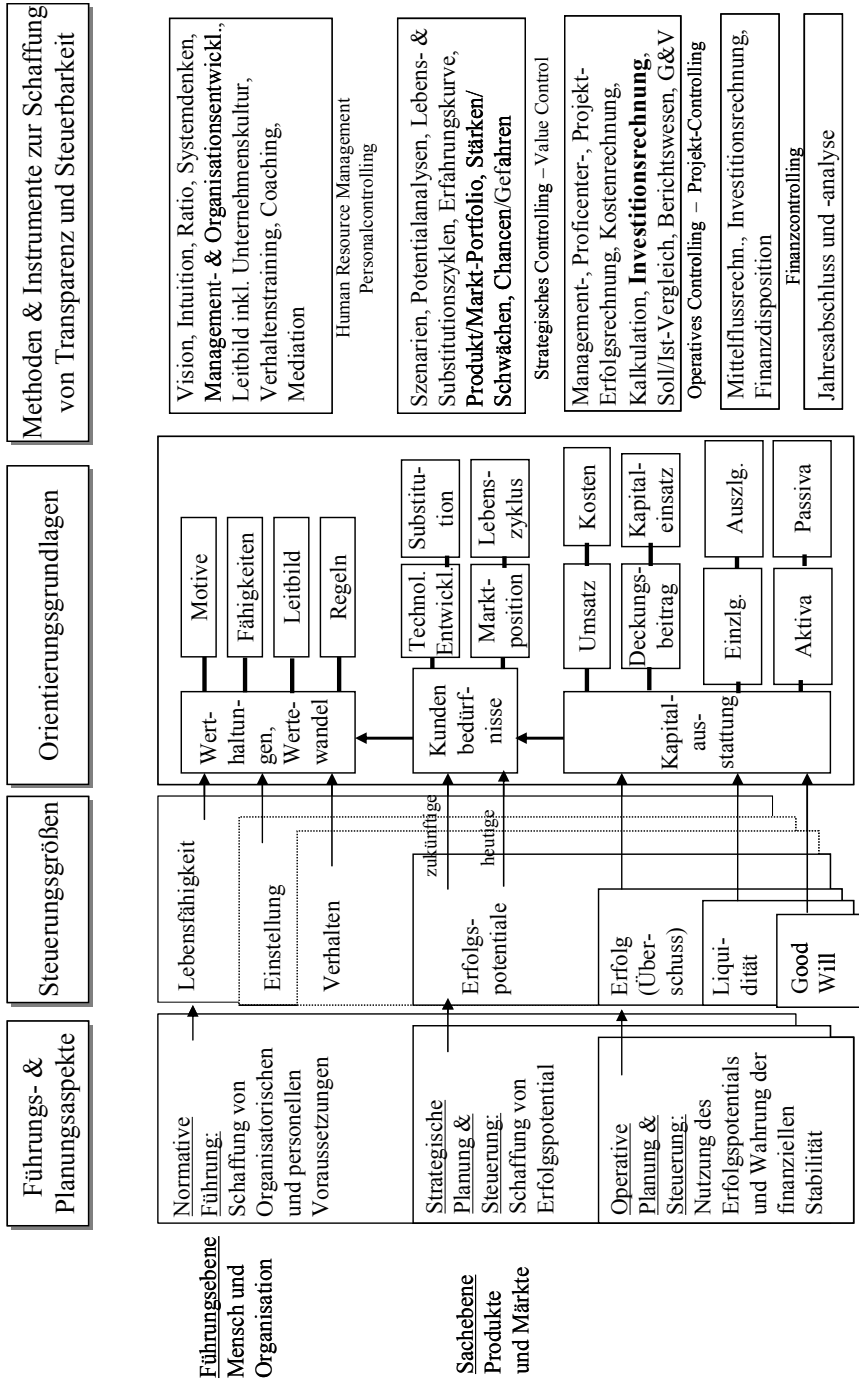


Abb. 1: Ganzheitliche Unternehmensführung

1.2 Zielbildung – Eine Managementaufgabe!

Eine **Kernaufgabe des Managements** besteht darin, Ziele für das Unternehmen zu definieren. Ziele legen somit die Entwicklungsrichtung eines Unternehmens fest, sie sind also Aussagen mit normativem Charakter und stellen gedankliche zukünftige Gegebenheiten (Zustände etc.) der Realität dar.

Ziele wirken auf verschiedene Weise. Sie haben z.B. Einfluss auf Entscheidungen und umgekehrt, aber auch auf das individuelle Verhalten.

Sämtliche Handlungen sollten idealtypisch an den Zielen ausgerichtet sein. Zur näheren Bestimmung dieser Ziele dient die Zielplanung. Sie versteht sich bewusst als ausgestalteter Prozess, in dessen Verlauf die für ein Unternehmen oder für dessen Teilbereiche verbindlichen Normen festgelegt werden.

Ziele sollten einer Reihe von **Anforderungen** genügen:

- **Realistik:** Ziele sollen im Rahmen der verfügbaren Ressourcen und der gegebenen Rahmenbedingungen realistisch sein, d.h. verwirklicht werden können.
- **Operationalität:** Ziele sollen nach Zielinhalt und Zielausmaß, Zeitbezug und Zuständigkeit möglichst exakt definiert werden. Dies dient u.a. der Kontrolle bzw. Messbarkeit der Umsetzung.
- **Konsistenz/Präferenz:** Ziele sollen möglichst widerspruchsfrei und aufeinander abgestimmt, also konsistent sein. Das schließt nicht aus, dass es teilweise auch Zielkonflikte geben kann; Ziele sollten hinsichtlich ihrer Bedeutung gewichtet werden.
- **Aktualität:** Das Zielsystem sollte aktuell sein, also keine überholten Ziele enthalten.
- **Vollständigkeit:** Das Zielsystem sollte alle relevanten Ziele einbeziehen.
- **Durchsetzbarkeit/Akzeptanz:** Ziele sollten so beschaffen sein, dass sie von den für die Zielerreichung zuständigen Personen auch akzeptiert werden können. Dies gewährleistet die Durchsetzbarkeit.
- **Transparenz und Überprüfbarkeit:** Das Zielsystem sollte übersichtlich, verständlich und überprüfbar sein. Ziele müssen für alle Betroffenen sichtbar, d.h. allen bekannt sein.

Bei der Umsetzung betrieblicher Zielbildung in der Praxis sollte man eine Reihe wissenschaftlicher Erkenntnisse über menschliches Verhalten kennen und möglichst berücksichtigen, weil auch eine Investitionsplanung Zielbildungscharakter hat und durch die Berücksichtigung von Verhaltensaspekten die Zielerreichung gewährleistet werden soll.

● **Identifikation mit der Zielerarbeitung:**

Das Führen mit Zielen (Management by Objectives – MBO) ist hilfreich, doch Ziele garantieren nicht automatisch eine hohe Effektivität. Wichtig ist die subjektive (Ver-)Bindung der handelnden Personen zu den Zielen. Dazu gehören z.B. der Bezug zur eigenen Planung und die Art der Formulierung, die eigene Spra-

che. Ziele sollten also so formuliert sein, wie der jeweilige Mitarbeiter denkt und spricht. Je spezifischer Ziele ausgearbeitet werden, desto mehr zieht das Ziel das Tun nach sich. Je spezifischer, desto wirksamer.

- **Transparenz:**

Normenvorstellungen, Werte, Ideale, Präferenzen sollen bekannt gegeben werden. Dadurch werden sie allen Beteiligten zugänglich und für jeden einzelnen diskutierbar. Mehr Kommunikation und Transparenz bedeutet zugleich weniger Konflikte. Wenn jemand das Ziel kennt, verbessern sich seine Leistungen.

- **Bewusste Kommunikation:**

Die Bewusstmachung der Prämissen (Annahmen) eines Investitionsvorhabens fördert die positive Zusammenarbeit.

- **Integration/Aktive (Mit-)Beteiligung:**

Die Ziele und Aktionen des Individuums stehen im Kontext des Gesamtgeschehens. Wer die betroffenen Menschen im Rahmen eines Investitionsprojektes nicht involviert, verzichtet auf eine wirksame Umsetzung und Zielerreichung.

1.3 Investitionsvorhaben als Projekte

In der Praxis hat sich gezeigt, dass größere bzw. strategisch bedeutsame Investitionsvorhaben vor allem dann erfolgreich realisiert werden können, wenn sie als Projekt behandelt werden.

Derartige Investitionsvorhaben weisen grundsätzlich sämtliche Merkmale von Projekten im klassischen Sinne des Projektmanagements auf und sollten daher auch wie Projekte organisiert werden. Investitionsvorhaben

- sind komplex, meist neuartig, riskant und für die Unternehmung bedeutend,
- sind zieldeterminierte Aufgaben (Leistungsumfang, Termine, Kosten, Inhalte, ...),
- bedingen eine spezifische Organisation (fachbereichs- bzw. abteilungsübergreifend),
- erfordern den Einsatz eines speziellen Managements und den Einsatz spezifischer Instrumente (Planung, Controlling, Information, Dokumentation, ...) und
- können als soziale Systeme wahrgenommen werden (Abgrenzung zur Umwelt, Werte, Regeln, Rollen, Kommunikationsformen, ...).

Solche Investitionsvorhaben sind einmalige Projekte, in ihrer Dauer zeitlich befristet und zuweilen nicht in der traditionellen Hierarchie verankert.

Zentrale Projektmanagement-Aufgaben sind die Planung und Steuerung von Terminen, Kosten und anderen Ressourcen, Personalmanagement, Projektkommunikation etc. Der Nutzen des Projektmanagements zeigt sich in der Praxis immer wieder:

- Hohe Qualität der Problemlösung/Leistung durch ganzheitliche Sichtweise
- Sicherung der Akzeptanz durch Teamarbeit und gezieltes Marketing
- Kurze Projektdurchlaufzeiten und hohe Planstreue (Termine, Kosten, ...)
- Kostenoptimierung

- Transparenz durch die Projektdokumentation
- Sicherung von individuellem und institutionellem Lernen durch Reflexion im Projektteam
- Sicherung von Potentialen für die Nachprojektphase

All das sind wichtige Aspekte zur erfolgreichen Umsetzung eines Investitionsprojektes.

So läuft ein Projekt ab

Ein Projekt durchläuft im Zeitablauf mehrere Phasen, die in der grafischen Übersicht dargestellt sind:

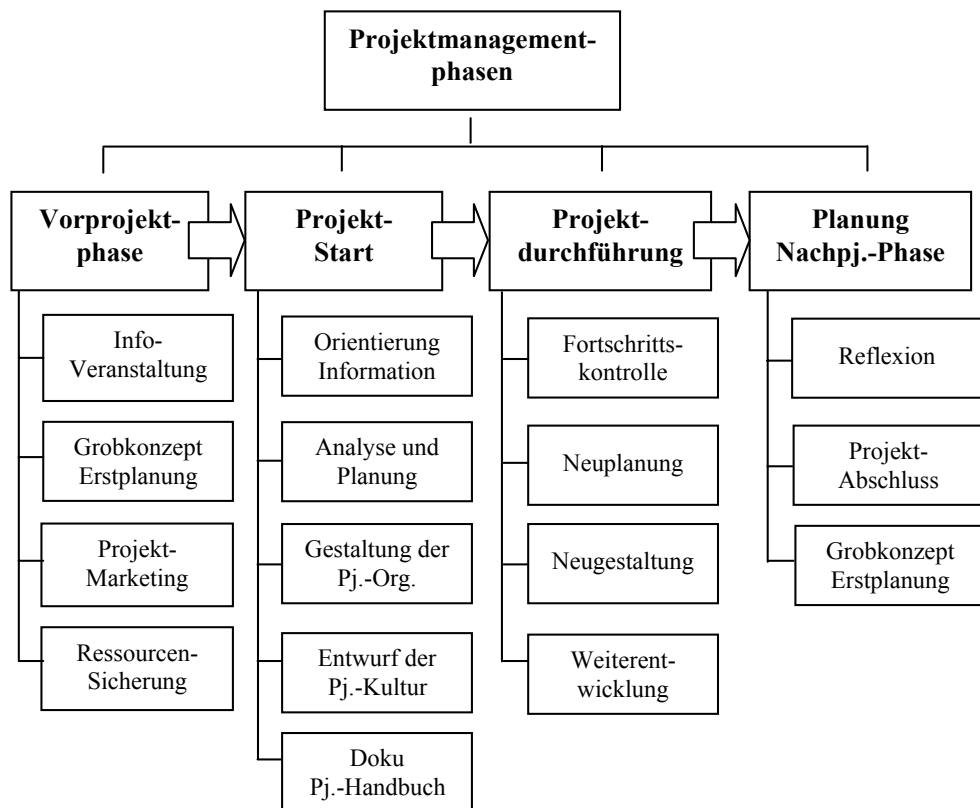


Abb. 2: Projektmanagementphasen

Projektabgrenzung

Die konsequente Zielorientierung erfordert eine fortlaufende Fortschrittsmessung bzw. Zielerreichungsmessung und die Beurteilung (besser: Rückmeldung/Feedback) von Erfolgen oder Misserfolgen. Das setzt eine klare Abgrenzung des Projek-

tes – als Handlungsrahmen – voraus. Andererseits kann die Grenzziehung bzw. Autonomie des Projekts nur relativ sein, da die Handlungen im Unternehmenskontext stehen: Unternehmensstrategien, Handlungen und Entscheidungen in der Vorprojektphase (in welcher i.d.R. die Ideen für künftige Investitionen entstehen), Erwartungen über Konsequenzen in der Nachprojektphase und meist auch Beziehungen zu relevanten internen und externen Umwelten und anderen Projekten.

Die Projektabgrenzung erfolgt in sachlicher, zeitlicher und sozialer Hinsicht:

- Inhalt der **sachlichen** Projektabgrenzung: Projektziele, Leistungsumfang, Kosten, Risiko, Besonderheiten, ...
- Inhalt der **zeitlichen** Projektabgrenzung: Anfangs-, Endereignis, Vor- bzw. Nachprojektphase, ...
- Inhalt der **sozialen** Projektabgrenzung: Projektwerte, Projektkommunikation, Projektmitarbeiter, Projektleiter, ...

Eine Besonderheit stellt dabei die Umweltanalyse (Kontextanalyse) dar, die hier als eigenes Projektmanagement-Instrument gesehen wird.

Welchen Nutzen bringt die Projektabgrenzung?

- Sie führt zur Klärung der Beziehung zwischen Auftraggeber und Projektauftragnehmer.
- Sie gibt dem Projektteam eine grundsätzliche Orientierung.
- Sie bringt eine Klarstellung, was zum Projekt gehört und was nicht.
- Sie lässt die Grenzen zu anderen Projekten erkennen.
- Sie fokussiert die Arbeiten auf das Relevante.
- Sie ist Grundlage für die detaillierte Planung und Formulierung des Projektauftrages.

Projektkontextanalyse

Auch die Projektkontextanalyse kann in sachlicher, zeitlicher und sozialer Hinsicht erfolgen. In der Projektkontextanalyse werden grundsätzlich die Zusammenhänge zwischen

- den Unternehmensstrategien und dem Investitionsprojekt,
 - Beziehungen des Investitionsprojektes zu anderen Projekten in der Unternehmung,
 - relevanten Handlungen und Entscheidungen in der Vorprojektphase,
 - Erwartungen über Konsequenzen des Investitionsprojekts in der Nachprojektphase und
 - Beziehungen des Investitionsprojekts zu relevanten Umwelten
- erfasst und dokumentiert.

Sehen Sie dazu folgende grafische Darstellung:

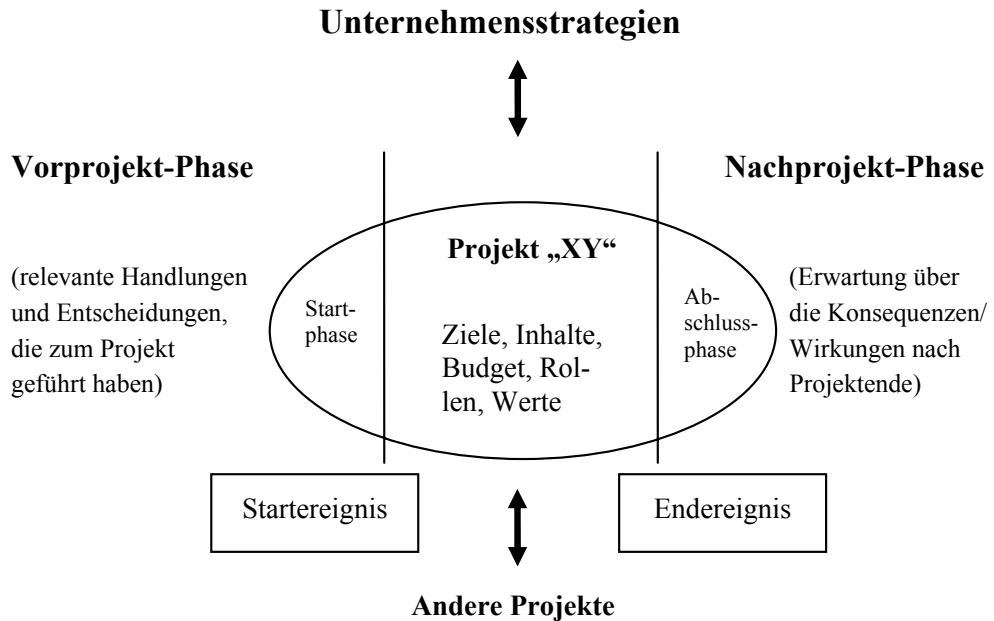


Abb. 3: Projektgrenzen

Checkliste: Sachlicher Kontext von Investitionsprojekten

Zur Analyse des sachlichen Kontexts eines Investitionsprojektes sollten folgende Punkte untersucht werden:

✓	Das Konzept in der Unternehmung:
	Wie hoch ist die Bedeutung des Investitionsprojekts für unser Unternehmen?
	Welche Priorität hat das Investitionsprojekt für uns?
✓	Die Konkretisierung des Investitions-Projektes:
	Wie spiegeln sich Marktfragen des Unternehmens in der Investition?
	Was sind die Schlüssel-Erfolgskriterien für das Investitionsprojekt?
	Stehen für die Umsetzung des Investitionsvorhabens ausreichend Ressourcen zur Verfügung (Finanzen, Personal, Produktionskapazität, ...)?
	Welche möglichen Risiken könnten uns an der Zielerreichung hindern?
	Wie sieht das „Worst-Case“-Szenario aus?
	Was haben wir erreicht, wenn das Investitionsvorhaben erfolgreich umgesetzt wird? Strategisch? Operativ?
	Mit welcher/welchen Kennzahl(en) wird der Gesamterfolg des Investitionsprojektes gemessen?

	Welche Unternehmensstrategien werden durch das Investitions-Projekt unterstützt bzw. umgesetzt?
	Wie beeinflusst das Projekt die (Weiter-)Entwicklung der Unternehmensstrategien?
✓	Der Zusammenhang zu anderen Handlungen, Entscheidungen und Projekten der Unternehmung:
	In welchem Zusammenhang steht das Investitions-Projekt zu aktuellen Handlungen und Entscheidungen der Unternehmung?
	Gibt es konkurrierende Beziehungen zu anderen, gleichzeitig geführten Projekten? Wenn ja, welche?

Checkliste: Zeitlicher Kontext von Investitionsprojekten

✓	Die Vorprojektphase:
	Welche Probleme hat es gegeben, die durch das Projekt gelöst werden sollen?
	Welcher konkrete Anlass hat zum Projekt geführt?
	Wer hat die Projektentstehung gefördert? Wer hat diese gehemmt?
	Welche Unterlagen und Dokumente sind schon erarbeitet worden, die verwendet werden können?
	Welche Entscheidungen sind schon getroffen worden, die zu berücksichtigen sind?
	Welche ähnlichen Projekte wurden in der Unternehmung schon durchgeführt?
✓	Die Nachprojektphase:
	Welche Handlungen und Entscheidungen sind nach dem Projekt-Ende notwendig?
	Welche Folgeprojekte kann/soll/muss es geben?
	Welche Folgekosten und Folgenutzen entstehen durch das Projekt?

Checkliste: Sozialer Kontext von Investitionsprojekten

Als sozialer Kontext eines Projektes werden die Beziehungen des Projektes zu seiner relevanten internen (Projektteam, Projektleitung, ...) wie auch externen (Kunden, Lieferanten, Banken, ...) Umwelt verstanden. In der Projektumweltanalyse werden diese Beziehungen betrachtet. Relevant ist jene Umwelt, die den Projekterfolg maßgeblich beeinflussen bzw. gefährden kann.

Diese Umweltanalyse (Kontextanalyse) kann dadurch noch verfeinert werden, indem die Kommunikationsstrukturen mit eingezeichnet werden. Gängige Symbole dafür sind:

- ==== sehr gute, offene Beziehung
- nicht belastete, gute Arbeitsbeziehung
- || - für alle wahrnehmbarer, offener Konflikt
- (II) - verdeckter Konflikt
- ~ ~ ~ Koalition (Bündnis), z.B. zwei Mitglieder gegen einen Dritten

Auch kann durch den Abstand die Nähe und durch die Größe die Bedeutung des Umweltpartners dargestellt werden. Diese schlichte Form der Visualisierung fördert in der Praxis häufig schon im Vorfeld mögliche Hindernisse bei der späteren Umsetzung des Projektes zu Tage.

Nachstehend ein Beispiel einer Umweltanalyse:

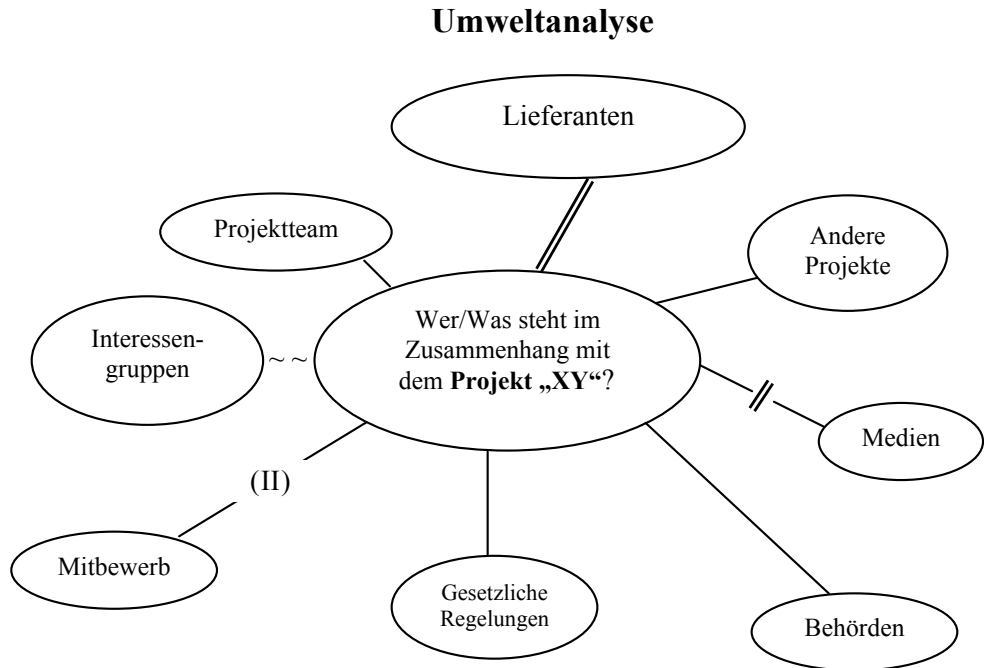


Abb. 4: Umweltanalyse

Projektstrukturplan (PSP)

Projektstrukturpläne können als Objekt- (z.B. bei Gebäuden) oder Phasenplan (Phase in zeitlicher Abfolge – 1. Ebene) erstellt werden.

Der Projektstrukturplan ist eine Gliederung des Projekts in planbare und kontrollierbare Teilaufgaben, so genannte Arbeitspakete. Im PSP werden die Arbeitspakete

(2. Ebene), die an die Projektmitglieder zu verteilen sind, definiert. Er ist außerdem eine gemeinsame strukturelle Basis für die Ablauf-, Termin-, Kosten- sowie Ressourcenplanung und somit ein zentrales Kommunikationsinstrument im Projektmanagement. Der PSP ist ein relativ stabiles Projektmanagement-Instrument, da sich in ihm terminliche, kostenmäßige oder ressourcenmäßige Veränderungen niederschlagen.

Eine Projektstrukturplanung wird erstellt,

- um den gesamten Leistungsumfang eines Projektes bereits in der Startphase darzustellen,
- um planbare und kontrollierbare Arbeitspakete zu definieren und
- um eine gemeinsame Projektsicht zu entwickeln.

Außerdem ist er ein Beitrag zur gemeinsamen Sprachregelung. Der Projektstrukturplan hat in der allgemeinen Form folgendes Aussehen:

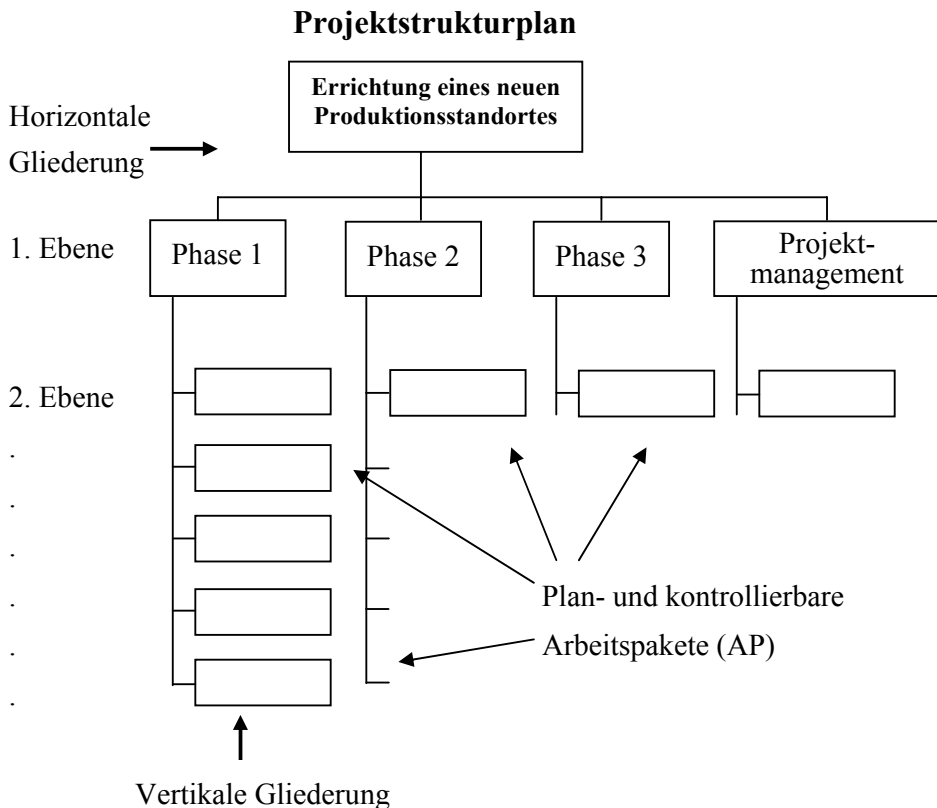


Abb. 5: Projektstrukturplan (PSP)

Wie zu erkennen ist, besteht die zweite Ebene des PSP aus Arbeitspaketen (AP). Die Arbeitspakete sind quantitative und qualitative Beschreibungen der im Rahmen ei-

nes Arbeitspaketes zu erfüllenden Aufgaben. Durch die Arbeitspaket-Spezifikationen werden die Inhalte und Ergebnisse einzelner Arbeitspakete voneinander abgegrenzt. Auch die Methode der Leistungsfortschrittsmessung kann spezifiziert werden. APs ersparen zudem eine weitere Detaillierung des PSP. Die APs dienen letztlich auch der Zielvereinbarung, die im Rahmen von Projekten besondere Bedeutung hat. Arbeitspaketspezifikationen erhöhen nicht zuletzt auch die Transparenz in der Projektarbeit.

Zeitplan

Zeitpläne sind zur terminlichen Steuerung eines Projektes unverzichtbar. Sie definieren die zeitliche Position und Abfolge der wesentlichen Vorgänge, dienen der Zielerreichung und geben den Projektmitarbeitern Handlungsorientierung.

- Für die Zeitplanung werden zunächst die jeweiligen Arbeitspakete ausgewählt. Dann werden die zu planenden (notwendigen) Vorgänge aufgelistet und den Anfangs- und Endereignissen dieser Vorgänge konkrete Termine zugeordnet.
- Der Zeitplan kann im praktischen Einsatz folgendes Aussehen haben (verkürzte Darstellung aus einem Projekt):

Zeitplan

Nr.	Vorgänge	Dauer	Anfang	Ende	Mai					Juni					Juli															
					18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31												
1	Spenglerarbeiten	34	2.5.03	6.6.03																										
2	Aufzugsverglasung	9	4.5.03	13.5.03																										
3	Notsiegenhausverglasung	4	7.5.03	11.5.03																										
4	Glasvordach Terrasse	14	8.5.03	22.05.03																										
5	Glasvordach Atrium	5	16.5.03	21.5.03																										
6	Div. Oberlichte u. Fenster	4	22.5.03	26.5.03																										
7	Glasfassade u. Fenster OG	9	22.5.03	31.5.04																										
8	Sonnenschutz aussen	16	3.6.03	19.6.03																										
9	Blendschutz	15	10.6.03	25.6.03																										
10	Gipskartonwände	15	16.6.03	1.7.03																										
11	Zargen	21	16.6.03	7.7.03																										
12	Brandschutztüren	4	22.6.03	26.6.03																										
13	Türblätter	4	10.7.03	14.7.03																										
14	Verputzarbeiter	14	11.7.03	25.7.03																										
15	Fliesen	3	17.7.03	20.7.03																										
16	WC-Trennwände	5	22.7.03	27.7.03																										

Abb. 6: Zeitplan

2 Einführung in die Investitionswirtschaft

Auf einen Blick:

- Vielfalt der Investitionsbegriffe
- Warum Investitionsrechnung?
- Zweck und Aufgabe der betrieblichen Investitionswirtschaft
- Arten von Investitionen

2.1 Was sind Investitionen?

Der Begriff bezieht sich meist auf das Anlegen von Geldmitteln in Anlagegüter. Von Finanzierung spricht man bei allen Maßnahmen, die der Bereitstellung von Kapital (Geld und geldwerte Güternutzung) dienen. Finanzierungszweck ist in der Regel eine Investition.

Es gibt mannigfaltige Definitionen des Investitionsbegriffs. So bestehen z.B. folgende in der Literatur bekannte Begriffsdefinitionen:

- Jede Ausgabe für Güter und Dienstleistungen ist eine Investition.
- Investition ist Bindung von Geld auf Zeit.
- Investition ist langfristige Kapitalbildung zur Erwirtschaftung autonomer Erträge.
- Eine Investition beginnt mit einer Auszahlung.

Der Investitionsbegriff kann vermögensorientiert (Umwandlung von Kapital in Vermögen) oder zahlungsorientiert gesehen werden.

Die derzeit in der Literatur verwendeten Begriffsdefinitionen sind nach Ansicht des Autors unzureichend, weshalb ***hier folgender Investitionsbegriff verwendet wird:***

Eine Investition ist ein heutiger Einsatz von Ressourcen (meist Kapital), mit der Absicht, in der Zukunft daraus einen (betrieblichen) Nutzen zu ziehen.

2.2 Warum braucht man eine Investitionsrechnung?

Die Investitionsrechnung ist eine betriebswirtschaftliche Notwendigkeit, denn:

- Investitionsentscheidungen sind grundsätzlich langfristiger Natur, mit zunehmender Dauer steigen auch die diversen Risiken (langfristige Kapitalbindung, Marktentwicklung, ...).
- Investitionsentscheidungen können oft nicht mehr rückgängig gemacht werden; Fehlinvestitionen sind daher kaum zu korrigieren.

- Die Investitionsrechnung bringt Transparenz in die Entscheidungsfindung und hilft, Nutzen und Folgen verschiedener Handlungsalternativen zu bewerten, um so die „richtige“ Investitionsentscheidung zu treffen.

Grundsätzlich soll durch systematische Informations- und Datensammlung sowie mathematische Auswertung eine Gefährdung des gesamten Unternehmens verhindert werden.

2.3 Was soll mit der Investitionsrechnung erreicht werden?

Die Investitionsrechnung verfolgt mehrere Ziele. Die wichtigsten sind:

- Bestimmung der Vorteilhaftigkeit einer Investition (absolute und relative Vorteilhaftigkeit)
- Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer
- Minderung der Investitionsrisiken
- Planung von Investitionen
- Koordination mit anderen Teilplänen
- Standardisierung gewünschter Informationen im Investitionsantrag (v.a. von Entscheidungskriterien)
- Finanzierung von Investitionen
- Kontrolle getätigter Investitionen

2.4 Welche Arten von Investitionen gibt es?

Investitionen lassen sich nach mehreren Kriterien einteilen. In der Praxis ist es prinzipiell nicht möglich, eine Investition unter einem einzigen Einteilungskriterium zu fassen – in der Regel treffen mehrere Einteilungskriterien gleichzeitig zu.

Einteilungskriterium	Bezeichnung
Nach Objekten	<ul style="list-style-type: none"> ● Finanzinvestitionen ● Realinvestitionen ● Immaterielle Investitionen
Nach der Zwecksetzung	<ul style="list-style-type: none"> ● Anfangs-(Errichtungs-)investitionen ● Ersatz-(Erhaltungs-)investitionen ● Rationalisierungsinvestitionen ● Erweiterungs-(Ergänzungs-)investitionen ● Sozial- und Sicherheitsinvestitionen
Nach der Nutzungsdauer	<ul style="list-style-type: none"> ● Kurzfristige Investitionen ● Mittelfristige Investitionen ● Langfristige Investitionen
Nach der Chronologie	<ul style="list-style-type: none"> ● Gründungsinvestitionen ● Laufende Investitionen

Abb. 7: Investitionsarten

B. Verfahren der Investitionsrechnung

Auf einen Blick:

- Statische Investitionsrechnungsverfahren – die klassischen Verfahren zur Berechnung der Vorteilhaftigkeit einer Investition
- Dynamische Investitionsrechnungsverfahren – der moderne Weg zur besseren Investitionsentscheidung
- Vergleich mehrer Investitionsalternativen
- Ersatzproblem: Wann ist eine Neuanschaffung wirtschaftlicher?
- Sonderprobleme der Investitionsrechnung
- Finanzmathematische Grundlagen
- Grenzen und Anwendungsgebiete

1 Überblick über die Verfahren

Die Investitionsrechnung stellt für die Investitionsentscheidung eine wichtige Entscheidungsgrundlage dar. Man kann folgende Gruppen von Investitionsrechnungsverfahren unterscheiden:

Methoden der Investitionsrechnung		
Statische Verfahren	Dynamische Verfahren	Simultane Investitionsrechnung
Kostenvergleichsrechnung	Kapitalwertmethode	Produktionstheoretische Modelle
Gewinnvergleichsrechnung	Annuitätenmethode	Kapitaltheoretische Modelle
Rentabilitätsrechnung	Interne-Zinsfuß-Methode	
	Baldwin-Methode	

Abb. 8: Methoden der Investitionsrechnung

Die statischen Methoden unterstellen implizit, dass die Rechengrößen in der Mitte der (Durchschnitts-)Periode anfallen. Dieser Aspekt führt im Falle eines Restwertes rechnerisch insofern zu einer komplizierten Vorgangsweise, weil sich dessen Zinsen als einzige Größe nicht auf die Mitte, sondern auf das Periodenende beziehen. In der Praxis wird daher meist auch ein evtl. Restwert der Durchschnittsberechnung unterzogen.

Die statischen und dynamischen Verfahren unterscheiden sich u.a. dadurch, dass bei den dynamischen Verfahren die Zahlungen als Rechnungselement berücksichtigt

werden. Außerdem erfolgt bei den dynamischen Verfahren eine zeitliche Berücksichtigung der Zahlungsströme durch Auf- bzw. Abzinsen. Die statischen Methoden arbeiten mit den Größen Erträge/Leistungen bzw. Aufwendungen/Kosten.

Dadurch sind die statischen Methoden einer breiten Kritik ausgesetzt, einige Punkte im Detail:

- Die statischen Methoden verzichten auf eine finanzmathematische Basis.
- Die statischen Methoden erfassen die Zeitpräferenz nicht oder nur unvollständig, d.h. sie verzichten auf eine Einzeldiskontierung der Rechnungselemente.
- Die statischen Methoden fußen auf unzweckmäßigen Rechnungselementen.

2 Statische Methoden

2.1 Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung berücksichtigt ausschließlich die pro Periode anfallenden Kosten und verzichtet auf die Zahlungen als Rechnungselement. Es werden die Kosten der Investitionsrealisierung, also Betriebskosten und Kapitalkosten, von zwei oder mehreren Investitionsmöglichkeiten miteinander verglichen. Jene Investitionsalternative mit den geringsten zurechenbaren Kosten wird als optimal angesehen.

Welche Kosten sind im Wesentlichen relevant?

Betriebskosten können grundsätzlich in fixe und variable Kosten unterteilt werden. Die häufigsten Kosten bei der Anschaffung von Maschinen und Produktionsanlagen sind:

- Personalkosten (Löhne, Gehälter, Sozialleistungen)
- Materialkosten (Fertigungs-, Hilfs- und Betriebsstoffe)
- Instandhaltungskosten (Inspektion, Wartung, Instandhaltung)
- Raumkosten (Miete, Heizung, Licht)
- Energiekosten (Öl, Gas, Strom)
- Werkzeugkosten (Mess- und Maschinenwerkzeug) u.a.m.

Der Kapitaldienst beinhaltet kalkulatorische Abschreibungen und kalkulatorische Zinsen. **Kalkulatorische Abschreibungen** sind periodisierte Wertminderungen des Investitionsobjekts während der (wirtschaftlichen) Nutzungsdauer. Dabei wird im Gegensatz zur bilanziellen Abschreibung der durchschnittliche (periodenbezogene) Wertverlust unter Berücksichtigung des geplanten Liquidationserlöses ermittelt.

Kalkulatorische Zinsen stellen Kosten dar, die dem Unternehmen daraus erwachsen, dass das Investitionsobjekt Kapital bindet.

Die Kostenvergleichsrechnung findet innerhalb der Investitionsrechnung im **Alternativenvergleich** sowie beim **Ersatzproblem** Anwendung.

Mehrere Alternativen werden verglichen

Hierbei geht es um die Auswahl zwischen verschiedenen noch anzuschaffenden Anlagen. Das Kostenkriterium, das sich sowohl auf die Gesamtkosten als auch auf die Stückkosten beziehen kann, lautet wie folgt:

Eine Investition 1 ist vorteilhafter als eine alternative Investition 2, wenn ihre durchschnittlichen Kosten je Zeitabschnitt bzw. ihre durchschnittlichen Kosten je Leistungseinheit geringer sind.

Der Alternativenvergleich spielt eine große Rolle im Bereich langfristiger Entscheidungen bei der Wahl des optimalen Produktionsverfahrens sowie bei der Entscheidung **Eigenfertigung** oder **Fremdbezug**. Der Alternativenvergleich kann eingeteilt werden in „Kostenvergleiche pro Periode“ sowie „Kostenvergleiche pro Leistungseinheit“.

a) Kostenvergleich pro Periode

Der Kostenvergleich macht nur dann Sinn, wenn alle Investitionsalternativen den gleichen Nutzen (Menge, Qualität, ...) hervorbringen. Es ist diejenige Investitionsalternative zu wählen, bei der durch Vergleich der Kosten pro Periode, unter Annahme kontinuierlicher Amortisation des gebundenen Kapitals, weniger Kosten entstehen.

Beispiel 1: Kostenvergleich pro Periode – bei gleicher Produktionsmenge

In einer Großbäckerei stehen zwei Produktionsmaschinen zur Auswahl, welche die gleiche Ausbringungsmenge erzeugen können:

- eine halbautomatische Anlage mit Anschaffungskosten (AK) von € 1.400.000 und jährlichen Betriebskosten von € 350.000 sowie
- eine vollautomatische Anlage mit AK von insgesamt € 2.275.000 und jährlichen Betriebskosten von € 275.000.

Die Nutzungsdauer ist erfahrungsgemäß mit jeweils sieben Jahren anzunehmen, das eingesetzte Kapital soll mit 6 % p.a. verzinst werden, von einem Restwert wird abgesehen.

Lösung:

Kostenart	Kosten pro Jahr	
	halbautomatische Anlage (1)	vollautomatische Anlage (2)
Abschreibungen	200.000 €	325.000 €
Betriebskosten p.a.	350.000 €	275.000 €
kalk. Zinsen (vom halben Anschaffungswert)	42.000 €	68.250 €
Kosten pro Jahr	592.000 €	668.250 €

Die halbautomatische Anlage (1) weist mit € 592.000 pro Jahr geringere Kosten auf als die vollautomatische Anlage (2) mit € 668.250 und ist somit wirtschaftlicher:

b) Kostenvergleich pro Leistungseinheit

Wenn die Ausbringungsmenge der Investitionsalternativen ungleich ist, führt der Kostenvergleich pro Periode zu keinem brauchbaren Ergebnis, da die Vergleichbarkeit nicht gegeben ist. In diesem Fall ist der Kostenvergleich pro Leistungseinheit vorzuziehen.

Beispiel 2: Kostenvergleich pro Leistungseinheit – bei ungleicher Produktionsmenge

Es ist diejenige Investitionsalternative zu wählen, bei der durch Vergleich der durchschnittlichen Kosten pro Leistungseinheit bei unterschiedlicher Auslastung unter Annahme kontinuierlicher Amortisation des gebundenen Kapitals geringere Kosten entstehen:

Eine Spielzeugfabrik investiert in eine neue Produktionsanlage. Zwei verschiedene Spielzeugmaschinenaggregate stehen alternativ zur Auswahl:

- Anlage (1), mit AK von € 750.000 und bei einer Produktionsmenge von 25.000 Stück mit jährlichen Betriebskosten von € 30.000, sowie
- Anlage (2), mit AK von € d bei einer Produktionsmenge von 40.000 Stück mit jährlichen Betriebskosten von € 40.000.

Die Nutzungsdauer ist mit zehn Jahren anzunehmen, das eingesetzte Kapital soll mit 5 % p a. verzinst werden.

Lösung:

Kostenart	Kosten pro Jahr	
	Anlage (1)	Anlage (2)
Abschreibung	75.000 €	120.000 €
kalk. Zinsen (vom halben Anschaffungswert)	18.750 €	30.000 €
= Fixe Kosten p.a.	93.750 €	150.000 €
Fixe Kosten pro LE	3,75 €	3,75 €
Betriebskosten pro LE	1,20 €	1,00 €
Kosten pro LE	4,95 €	4,75 €

Ergebnis:

Die Anlage (2) ist mit Kosten von € 4,75 pro Spielzeug günstiger als Anlage (1) mit Stückkosten von € 4,95.

Spezialfall: Berechnung der kritischen Menge

In der Praxis ist es oft nicht möglich, die Ausbringungsmenge im Vorhinein exakt festzulegen (z.B. wie viel Stück p.a. produziert werden, wie viele Kilometer ein LKW im Jahr fahren wird etc.). Dadurch wird der Vergleich von Investitionsalternativen erschwert.

Oft zeigt sich in der Praxis, dass das teurere Investitionsobjekt höhere Fixkosten, aber dafür niedrigere variable Kosten hat, während das günstigere Investitionsobjekt umgekehrt niedrigere Fixkosten und dafür höhere variable Kosten hat. Es stellt sich nun die Frage, welches Investitionsobjekt ab welcher Auslastung insgesamt kostengünstiger ist. Diese Auslastung wird als „kritische Menge“ bezeichnet.

Berechnen lässt sich die kritische Menge anhand folgender Formel:

$$\text{Kritische Menge} = \frac{\text{Fixkosten 1} - \text{Fixkosten 2}}{\text{var. Kosten 2} - \text{var. Kosten 1}}$$

Um die Investitionsentscheidung treffen zu können, muss man nun noch die geplante Ausbringungsmenge schätzen.

Beispiel 3: Kostenvergleich bei unbekannter Auslastung

Unter der Annahme kontinuierlicher Amortisation ist jene Ausbringungsmenge zu ermitteln, bei der die Kosten beider Alternativen gleich hoch sind.

Zur Auswahl stehen wiederum:

- eine Maschine (1), mit AK von € 1.500.000 und jährlichen Betriebskosten von € 350.000, sowie
- eine Maschine (2), mit AK von € 2.250.000 und jährlichen Betriebskosten von € 275.000.

Die Nutzungsdauer ist mit zehn Jahren anzunehmen, das eingesetzte Kapital soll mit 6 % p.a. verzinst werden. Die Vollauslastung beider Alternativen liegt bei 2.500 Maschinenstunden, es ist jedoch unsicher, ob diese auch erreicht werden kann. (Hinweis: Die Betriebskosten sind auf Basis 2.500 Maschinenstunden gerechnet).

Lösung:

Unter der Annahme, dass Abschreibungen und Zinsen fix und die Betriebskosten variabel sind, werden die Kosten in fixe und variable Kosten aufgeteilt:

Variable Kosten pro Maschinenstunde:

- Maschine (1): € 350.000 / 2.500 = 140,-/Stunde
- Maschine (2): € 275.000 / 2.500 = 110,-/Stunde

Fixe Kosten pro Maschinenstunde:

- Maschine (1):

Abschreibung: € 1.500.000 / 10 =	€ 150.000
Zinsen: (€ 1.500.000 / 2) * 0,06 =	€ 45.000
Summe Abschreibung + Zinsen:	€ 195.000

- *Maschine (2):*

Abschreibung: € 2.250.000 / 10 = € 225.000

Zinsen: (2.250.000 / 2) * 0,06 = € 67.500

Summe Abschreibung + Zinsen: € 292.500

Die kritische Menge berechnet sich aus den Differenzen der fixen und variablen Kosten:

$$\text{Kritische Menge} = \frac{195.000 - 292.500}{110 - 140} = 3.250 \text{ Stunden}$$

Bei einer Auslastung über 3.250 Stunden ist die Maschine (2) zu wählen; liegt die Auslastung darunter, ist die Maschine (1) die günstigere Alternative.

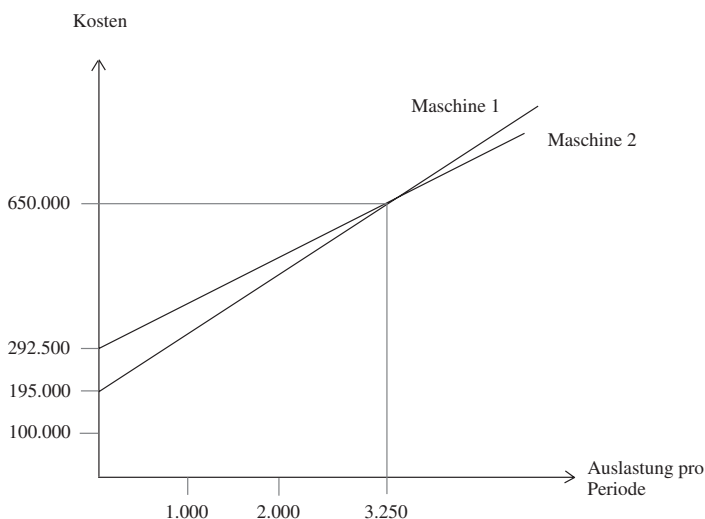


Abb. 9: Kritische Menge im Kostenvergleich bei unbekannter Auslastung

Wann ist eine Ersatzbeschaffung lohnend?

Das Ersatzproblem beschäftigt sich damit, ob eine bestehende Anlage durch eine neue ersetzt werden soll oder ob es im Gegensatz dazu günstiger ist, die eingesetzte Anlage erst zu einem späteren Zeitpunkt auszuwechseln.

Der Kostenvergleich bezieht sich immer auf einen bestimmten Zeitraum und kann, wie auch beim Alternativenvergleich, nur unter bestimmten Voraussetzungen durchgeführt werden: Als Prämisse wird die Möglichkeit unterstellt, genau die gleiche neue Anlage sowohl am Anfang als auch am Ende des Vergleichszeitraums zu beschaffen. Kostenunterschiede ergeben sich daher nur während der Vergleichsperiode.

Es ergeben sich folgende Kostenbestandteile, die in den Vergleich einzubeziehen sind:

- Betriebskosten (BK)
- Anschaffungskosten (AK)

- Nutzungsdauer (n)
- Zinssatz (i)
- Approximativer Kapitaldienst (approx. KD): Summe aus **Abschreibungen** sowie **kalkulatorischen Zinsen**. Der approximative Kapitaldienst für eine neue Anlage errechnet sich damit:

$$\text{approx. KD}_{\text{neu}} = \frac{\text{AK}_{\text{neu}}}{n_{\text{neu}}} + \frac{\text{AK}_{\text{neu}}}{2} * i$$

- Alternativ: genauer Kapitaldienst (KD): Produkt aus Anschaffungskosten (AK) und **Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF)**. Der rechnerisch genaue Kapitaldienst kann an dieser Stelle anstatt des approximativen Kapitaldienstes verwendet werden:

$$\text{KD} = \text{AK} * \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Die Entscheidungsregel lautet dann:

Die neue Anlage sollte angeschafft werden, wenn die Summe ihrer Betriebs- und Kapitalkosten kleiner ist als die Betriebskosten der zu ersetzenden Anlage:

$$\text{BK}_{\text{neu}} + \text{approx. KD}_{\text{neu}} < \text{BK}_{\text{alt}}$$

Kapitaldienst und approximativer Kapitaldienst sind allerdings nicht wirklich genau vergleichbar, weil sich Ersterer auf das Periodenende und Letzterer auf die Periodenmitte beziehen.

Beispiel 4: Weiterbetrieb oder Sofortersatz der bestehenden Anlage?

Eine noch funktionstüchtige Anlage mit einem vorhandenen Marktwert könnte (bei gleicher Kapazität) durch eine neue Anlage ersetzt werden. Ist ein Ersatz kostengünstiger als der Weiterbetrieb der bestehenden Anlage?

Lösung:

Anlagen	bestehende Anlage	neue Anlage
Anschaffungskosten		350.000 €
Nutzungsdauer in Jahren		5
Abschreibungen		70.000 €
Kalk. Zinsen (7 % p.a. der halben Anschaffungskosten)		12.250 €
jährliche Betriebskosten	375.000 €	225.000 €
Summe Gesamtkosten p.a.	375.000 €	307.250 €
Kostendifferenz zw. alter u. neuer Anlage		67.750 €

In diesem Fall wäre der Sofortersatz der bestehenden Anlage vorteilhaft! Es lassen sich dabei die bisherigen Betriebskosten von € 375.000 einsparen, wodurch bei Kosten von € 307.250 für die neue Anlage eine positive Differenz zu Gunsten der neuen Anlage von € 67.750 p.a. bleibt.

Grenzen der Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung berücksichtigt nicht die Erlösseite (dies bleibt anderen Methoden vorbehalten). Völlig identische Erlöse sind bei zwei zu vergleichenden Investitionsalternativen in der Praxis aber eher die Ausnahme. So genannte Erweiterungsinvestitionen, bei denen beispielsweise im Rahmen eines Ersatzproblems gleichzeitig die Kapazität erweitert wird, sind in der Praxis üblich und können daher mit der Kostenvergleichsrechnung nicht exakt erfasst werden.

Der Anwender unterscheidet generell oft nur unzureichend zwischen den verschiedenen Anwendungsfeldern **Alternativenvergleich** und **Ersatzproblem**, was zur Folge haben kann, dass z.B. beim Ersatzproblem der Kapitaldienst der Altanlage berücksichtigt wird und es aufgrund dessen zu einer Fehleinschätzung kommt.

Die Kostenvergleichsrechnung eignet sich für Investitionsobjekte in der Praxis nur, wenn

- die Ertragsseite unberührt bleibt und
- keine Erweiterungsinvestitionen durchgeführt werden.

Die Kostenvergleichsrechnung weist die allgemeinen Schwächen der statischen Verfahren auf. Darüber hinaus zielt sie unausgesprochen auf einen einperiodischen Vergleich ab.

2.2 Gewinnvergleichsrechnung

Die Gewinnvergleichsrechnung unterscheidet sich von der Kostenvergleichsrechnung in erster Linie dadurch, dass sie zusätzlich zu den Kosten eines Investitionsobjekts auch die Erträge berücksichtigt. Im Gegensatz zur Rentabilitätsrechnung werden im Rahmen der Gewinnvergleichsrechnung jedoch keine Aussagen über die Kapitalrentabilität getroffen. Es wird jenes Investitionsobjekt als vorteilhaft betrachtet, das die höchsten Gewinne pro Periode oder pro Leistungseinheit erwirtschaftet. Die Gewinnermittlung erfolgt durch die Berechnung der Differenz aus Leistungen und Kosten entweder einer Periode oder einer Leistungseinheit:

Gewinn = Leistung – Kosten bzw.

Gewinn = (Preis * Menge) – (Fixkosten + variable Kosten)

In der Praxis wird die Gewinnvergleichsrechnung für

- Einzelinvestitionen,
- Alternativenvergleiche sowie
- Ersatzprobleme

eingesetzt.

Auch bei dieser Methode ist die Mitte der (Durchschnitts-)Periode die Dimension für den Gewinn.

Einzelinvestition

Bei Einzelinvestitionen kann die absolute Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjekts errechnet werden. Ist der durchschnittliche erwartete Gewinn pro Jahr eines Investitionsobjekts größer null, so kann die Investition als vorteilhaft angesehen werden. Somit gilt:

$$G \geq 0$$

Beispiel 5: Vorteilhaftigkeit einer Einzelinvestition

Ein Industrieunternehmen plant die Investition einer neuen Maschine. Der Kaufpreis beträgt € 100.000. Für Transportkosten müssen € 500 kalkuliert werden, die Errichtungskosten für Elektriker und Installateur schlagen mit € 750 zu Buche. Die Nutzungsdauer kann mit vier Jahren angenommen werden. Die sonstigen Fixkosten belaufen sich auf € 5.000 pro Jahr. Es kann ein jährlicher Absatz von 60.000 Stück erwartet werden, bei einem Verkaufspreis von € 0,80 pro Stück. Die variablen Kosten können mit € 0,20 pro Stück angenommen werden. Die Verzinsung des eingesetzten Kapitals erfolgt mit einem Zinssatz von 5 % p.a. Die Geschäftsleitung möchte nun wissen, ob die Investition nach den Gesichtspunkten der Gewinnvergleichsrechnung als vorteilhaft angesehen werden kann.

Daten	Einheit	Betrag
Anschaffungspreis	€	100.000
Transportkosten	€	500
Errichtungskosten	€	750
Nutzungsdauer	Jahre	4
Liquidationserlös am Ende der ND	€	10.000
jährliche sonstige Fixkosten	€/Jahr	5.000
erwartete Absatzmenge	Stück/p.a.	60.000
Verkaufspreis	€/Stück	0,80
variable Kosten	€/Stück	0,20
Kalkulationszinssatz	%	5

Lösung:

Bei der Berechnung der **Erlöse** wird die erwartete Absatzmenge mit dem Verkaufspreis multipliziert:

Erlöse	Einheit	Betrag
Umsatz (60.000 * 0,80)	€/Jahr	48.000

Nun zu den **Kosten**:

Dabei errechnen wir die kalkulatorische Abschreibung wie folgt:

$$\frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Restwert}}{\text{Nutzungsdauer}} = \frac{100.000 - 10.000}{4} = \text{€ } 22.500$$

Die kalkulatorischen Zinsen errechnen sich folgendermaßen:

$$\frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}}{2} * \text{Kalkulationszinssatz} =$$

$$\frac{100.000 + 10.000}{2} * 0,05 = \text{€ } 2.750$$

Die Gesamtkosten ergeben daher einen Wert von:

Kosten	Einheit	Betrag
Kalkulatorische Abschreibung	€/Jahr	22.500
Kalkulatorische Zinsen	€/Jahr	2.750
Fixkosten	€/Jahr	5.000
Variable Kosten	€/Jahr	12.000
Gesamtkosten	€/Jahr	42.250

Subtrahiert man nun die Kosten von den Erlösen, so ergibt sich ein jährlicher Durchschnittsgewinn von € 5.750, sodass die Investition in die neue Anlage als vorteilhaft angesehen werden kann:

Gewinn	Einheit	Betrag
Erlöse – Kosten (48.000 – 42.250)	€/Jahr	5.750

Hinweis: Theoretisch müssten die Zinsen anders gerechnet werden, weil die Zinsen auf den Restwert erst zum Periodenende anfallen. In der Praxis wird allerdings aus Gründen der Einfachheit auch beim Restwert die Durchschnittsbetrachtung zur Periodenmitte angenommen.

Alternativenvergleich

Durch die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Jahresgewinne zweier Anlagen kann die Gewinnvergleichsrechnung auch zum Alternativenvergleich herangezogen werden. Mathematisch lässt sich die Vorteilhaftigkeit im Rahmen der Gewinnvergleichsrechnung beispielsweise einer Anlage 1 gegenüber einer Anlage 2 folgendermaßen darstellen:

$$G_{\text{Anlage 1}} \geq G_{\text{Anlage 2}}$$

(G = Gewinn)

Beispiel 6: Alternativenvergleich

Der Betreiber eines Copy-Shops plant eine Investition in ein neues Farblaser-Kopiergerät. Dabei stehen zwei Geräte zur Auswahl: Modell „Copy-Master 1“ verspricht eine höhere Qualität als „Copy-Master 2“, somit kann auch ein höherer Verkaufspreis für die Kopien verlangt werden.

Daten	Einheit	Copy-Master 1	Copy-Master 2
Anschaffungskosten (AK)	€	12.000	8.500
Nutzungsdauer (ND)	Jahre	4	4
Liquidationserlös am Ende der Nutzungsdauer (ND)	€	1.000	700
sonstige Fixkosten p.a.	€	300	250
prognostizierte Absatzmenge p.a.	Stk.	100.000	100.000
Verkaufspreis	€/Stk.	0,09	0,06
variable Stückkosten	€/Stk.	0,03	0,02
Kalkulationszinssatz	%	5	5

Lösung:

Aus diesen Angaben ergeben sich folgende Kosten:

Kosten	Einheit	Copy-Master 1	Copy-Master 2
Abschreibung (AK-R)/ND	€ p.a.	2.750	1.950
Zinsen $((AK + R)/2) * i$	€ p.a.	325	230
sonstige Fixkosten	€ p.a.	300	250
variable Kosten ($k_{var} * \text{Menge}$)	€ p.a.	3.000	2.000
Gesamtkosten	€ p.a.	6.375	4.430

Nach dem Kriterium der Kostenvergleichsrechnung wäre der Copy-Master 2 zu bevorzugen. Wenn wir die Erlöse mit einbeziehen, ergibt sich folgendes Bild:

Erlöse	Einheit	Copy-Master 1	Copy-Master 2
Umsatz	€/Jahr	9.000	6.000

Gewinn	Einheit	Copy-Master 1	Copy-Master 2
Erlöse – Kosten	€/Jahr	2.625	1.570

Bei Berücksichtigung der zu erwartenden Erlöse erscheint der Copy-Master 1 in einem besseren Licht, die Gewinnvergleichsrechnung liefert in diesem Beispiel ein anderes Ergebnis als die reine Kostenvergleichsrechnung.

Ersatzproblem

Auch die Frage nach „Weiterbetrieb oder Sofortersatz“ kann durch die Gewinnvergleichsrechnung beantwortet werden. Im Gegensatz zur Kostenvergleichsrechnung werden an dieser Stelle zusätzlich noch die Erlöse mitberücksichtigt. Die gewinngünstigste Variante ergibt sich durch den Vergleich des durchschnittlichen Jahresgewinns **vor** Durchführung der Ersatzinvestition mit jenem Gewinn **nach** Durchführung der Investition.

Beispiel 7: Ersatzproblem

Ein noch funktionstüchtiges Kopiergerät könnte (bei gleicher Kapazität) durch ein neues Modell ersetzt werden. Ist ein Ersatz kostengünstiger als der Weiterbetrieb des bestehenden Gerätes?

Daten	Einheit	bestehendes Gerät	neues Gerät
Anschaffungskosten	€		6.500
Nutzungsdauer	Jahre		4
fixe Betriebskosten p.a.	€	1.000	650
prognostizierte Absatzmenge p.a.	Stk.	100.000	100.000
Verkaufspreis	€/Stk.	0,07	0,09
variable Stückkosten	€/Stk.	0,03	0,02
Kalkulationszinssatz	%	5	5

Bei den Kosten schneidet das bestehende Kopiergerät besser ab als das neu anzuschaffende:

Kosten	Einheit	bestehendes Gerät	neues Gerät
Abschreibung	€ p.a.		1.625,00
Zinsen	€ p.a.		162,50
fixe Betriebskosten	€ p.a.	1.000	650,00
variable Kosten	€ p.a.	3.000	2.000,00
Gesamtkosten	€ p.a.	4.000	4.437,50

Die Erlöse errechnen sich folgendermaßen:

Erlöse	Einheit	bestehendes Gerät	neues Gerät
Umsatz	€/Jahr	7.000	9.000

Unter Berücksichtigung der Erlöse schneidet das neue Gerät besser ab als das bestehende Kopiergerät.

<i>Erlöse</i>	<i>Einheit</i>	<i>bestehendes Gerät</i>	<i>neues Gerät</i>
<i>Erlöse – Kosten</i>	<i>€/Jahr</i>	<i>3.000</i>	<i>4.562,50</i>

In diesem Fall ist der Sofortersatz der alten Anlage vorteilhaft! Die Kostenvergleichsrechnung ist noch zu Gunsten des bestehenden Kopiergerätes ausgefallen, die Gewinnvergleichsrechnung spricht für den Sofortersatz durch das moderne Kopiergerät, das pro Jahr um € 1.562,50 höhere Erlöse erwirtschaftet.

Grenzen der Gewinnvergleichsrechnung

Die Gewinnvergleichsrechnung berücksichtigt neben den Kosten auch Leistungen und damit eventuelle Ertragsänderungen von alternativen Investitionsobjekten. Sie eignet sich auch zur Erfassung von Erweiterungsinvestitionen und stellt quasi eine Erweiterung der Kostenvergleichsrechnung dar. Andererseits berücksichtigt die Gewinnvergleichsrechnung in keinem Maße die Zeitpräferenz (vgl. Kapitel „Dynamische Methoden“) und sagt nichts über die Rentabilität des eingesetzten Kapitals aus. Außerdem ist es ein Schwachpunkt, dass keine Einzelschätzung der künftigen Zahlungsgrößen vorgenommen wird und dass „Kosten und Leistungen“ anstelle von „Aus- und Einzahlungen“ verwendet werden.

2.3 Rentabilitätsrechnung

Während die Gewinnvergleichsrechnung und die Kostenvergleichsrechnung jeweils eine absolute Größe errechnen, ermöglicht es die Rentabilitätsrechnung (auch Return-on-Investment-Methode genannt – ROI), eine relative Größe (die Rentabilität in Prozent) des Investitionsvorhabens festzustellen. In Lehre und Praxis gibt es zahlreiche Vorschläge, wie diese Rechnung durchzuführen sei. Unter Rentabilität einer Investition versteht man jedenfalls die jährliche Verzinsung des durch die Investition gebundenen Kapitals. Die Form der Rentabilität errechnet sich aus dem Verhältnis des Gewinnzuwachses bzw. der Kosteneinsparung einer Investition zum eingesetzten Kapital. Nach dieser Methode ist eine Investition dann vorteilhaft, wenn die ermittelte Rentabilität mindestens so hoch ist wie die vorher vom Investor festgesetzte Mindestrentabilität. Bei einem Alternativenvergleich ist jene Investition zu bevorzugen, welche die höchste Rentabilität aufweist.

Die Rentabilitätsformel lautet:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn (vor kalk. Zinsen) €/Jahr}}{\text{Kapitaleinsatz (€)}}$$

Als Kapitaleinsatz gelangt der gesamte durchschnittliche Kapitaleinsatz (DGK = durchschnittlich gebundenes Kapital) zur Anwendung. Dieser errechnet sich wie folgt aus Anschaffungskosten (AK) und Restwert (R):

$$\text{DGK} = \frac{\text{AK}}{2} \text{ besser } \frac{\text{AK} + \text{R}}{2} \text{ bzw. } \frac{\text{AK} - \text{R}}{2} + \text{R}$$

Beispiel 8: Alternative zur Einzelinvestition

Neben dem zunächst als Einzelinvestition geprüften Investitionsobjekt soll noch ein zweites Investitionsobjekt alternativ auf seine Vorteilhaftigkeit hin untersucht werden.

Die variablen Stückkosten betragen für

- Investitionsobjekt 1 = 7,20 €
- Investitionsobjekt 2 = 6,10 €

Die Daten sind der Tabelle zu entnehmen:

		Investitionsobjekt 1		Investitionsobjekt 2	
Anschaffungskosten (AK)	€	180.000		175.000	
Restwert	€	0		0	
Nutzungsdauer (ND)	Jahre	6		6	
Auslastung	Stück/Jahr	20.000		23.000	
Mindest-Zins	%	10		10	
Erträge			225.000		228.000
Sonstige fixe Kosten		10.000		8.000	

Lösung:

		Investitionsobjekt 1		Investitionsobjekt 2	
Anschaffungskosten (AK)	€	180.000		175.000	
Restwert	€	0		0	
Nutzungsdauer (ND)	Jahre	6		6	
Auslastung	Stück/Jahr	20.000		23.000	
Zinssatz	%	10		10	
Erträge			225.000		228.000
Abschreibungen	AK/ND	30.000		29.167	
Sonstige fixe Kosten		10.000		8.000	
Fixe Kosten		40.000		37.167	
Var. Kosten		144.000		140.300	
Ges. Kosten			184.000		177.467
Gewinn			41.000		50.533

Berechnung der Rentabilität:

$$\text{Rendite} = \frac{E - K}{DGK} * 100$$

$$\text{Rendite 1} = \frac{225.000 - 184.000}{90.000} * 100 = 45,56 \%$$

$$\text{Rendite 2} = \frac{228.000 - 177.467}{87.500} * 100 = 57,75 \%$$

$E = \text{Erlöse}$, $K = \text{Kosten}$, $DGK = \text{durchschnittlich gebundenes Kapital}$

Ergebnis:

Das Investitionsobjekt 2 ist vorteilhafter als das Investitionsobjekt 1, da es eine um 12,19 % höhere Rendite aufweist.

Wichtig:

Diese Rechnung kann sinnvollerweise nur durchgeführt werden, wenn:

- die Anschaffungskosten der alternativen Investitionsobjekte gleich oder ähnlich hoch sind,
- die Nutzungsdauern der alternativen Investitionsobjekte gleich oder ähnlich lang sind.

Besonders zu beachten ist jedoch das Phänomen der Differenzinvestition. Sind Anschaffungskosten und/oder Nutzungsdauern der alternativen Investitionsobjekte unterschiedlich hoch, müssen sie vergleichbar gemacht werden, um falsche Schlüsse zu vermeiden. Dies geschieht mittels der Differenzinvestition.

Beispiel 9: Kostenänderungen berücksichtigen – Differenzinvestition

Das Investitionsobjekt 1 wird überraschend im Preis um 15,00 % gesenkt. Es kostet jetzt nur noch 153.000 €. Damit verbleibt eine Differenz von € 22.000 zwischen beiden Investitionsobjekten. Einzeldaten der Differenzinvestition liegen nicht vor. Es ist lediglich bekannt, dass sie einen Gewinn von 10.000 € erwirtschaftet.

Datentabelle:

		Investitionsobjekt 1		Diff.Inv	Investitionsobjekt 2		
Anschaffungskosten (AK)	€		153.000	22.000		175.000	
Restwert	€		0			0	
Nutzungsdauer (ND)	Jahre		6			6	
Auslastung p.a.	Stück		20.000			23.000	
Mindest-Zins	%		10			10	
Erträge				225.000			228.000
Sonstige fixe Kosten		10.000			8.000		
Variable Kosten			144.000			140.300	
Gewinn				10.000			

Lösung:

		Investitionsobjekt 1		Diff.Inv	Investitionsobjekt 2		
Anschaffungskosten (AK)	€		153.000		22.000		175.000
Restwert	€		0				0
Nutzungsdauer (ND)	Jahre		6				6
Auslastung p.a.	Stück		20.000				23.000
Mindest-Zins	%		10				10
Erträge				225.000			228.000
Abschreibungen		25.500				29.167	
Sonstige fixe Kosten		10.000				8.000	
Fixe Kosten			35.500				37.167
Variable Kosten			144.000				140.300
Gesamte Kosten			179.500				177.467
Gewinn			45.500	10.000			50.533

Berechnung der Rendite:

Symbolik: E = Erlöse; K = Kosten; DGK = durchschnittliches Kapital

$$R = \frac{E - K}{DGK} * 100$$

$$R_1 = \frac{225.000 - 179.500 + 10.000}{87.500} * 100 = 63,43 \%$$

$$R_2 = \frac{228.000 - 177.467}{87.500} * 100 = 57,75 \%$$

Ergebnis:

Nach der revidierten Rentabilitätsrechnung ist das Investitionsobjekt 1 – einschließlich der vorgesehenen Differenzinvestition – die bessere Investitionsalternative.

Wichtig:

Der Ansatz der kalkulatorischen Zinsen wird im Rahmen der Rentabilitätsrechnung in Praxis und Literatur unterschiedlich gehandhabt.

Empfehlung:

Der durchschnittliche jährliche Gewinn sollte nicht um die Kostenposition „kalkulatorische Zinsen“ geschmälert werden, da sich ansonsten statt der durchschnittlichen jährlichen Verzinsung lediglich die über den kalkulatorischen Zins hinausgehende Verzinsung ergeben würde.

Grenzen der Rentabilitätsrechnung

Das Problem bei der Rentabilitätsrechnung ist die Bestimmung der dabei verwendeten Rechengrößen:

Für die Berechnung des durchschnittlich gebundenen Kapitals werden – vereinfachend – oft die halben Anschaffungskosten verwendet. Dadurch geht man nicht auf die Konstellationen des speziellen Falls ein, wodurch sich bereits eine erste Fehlerquelle ergibt. Doch selbst ein für den Einzelfall korrekt errechneter Kapitaleinsatz bedeutet nur eine grobe Annäherung an die eigentlich zu verzinsende Kapitalbasis, nämlich die jeweils im Objekt gebundenen Beträge.

Die nächste Fehlergefahr bezieht sich auf die Definition des Gewinns bzw. der Gewinnänderung. Die Annahme eines im Zeitablauf konstanten Gewinnes kann – jedenfalls bei Großinvestitionen und Investitionen mit langen Nutzungsdauern – in der Praxis zu gravierenden Fehlentscheidungen führen.

Welche Methoden sind in der Praxis besser?

Am folgenden Beispiel einer Rentabilitätsrechnung soll erläutert werden, warum die dynamischen den statischen Methoden vorzuziehen sind. In der Praxis können die statischen Methoden zu eklatanten Fehlentscheidungen führen, wie das folgende Beispiel belegt:

Beispiel 10: Vorteile dynamischer Methoden

Gegeben sind folgende Rahmenbedingungen:

Anschaffungskosten: € 380.000; variable Kosten p.a. € 2.000

Nutzungsdauer: 5 Jahre; Restwert: € 0

Mindestzinssatz des Investors: 17,00 %

Folgende Einnahmen sind jährlich zu erwarten:

<i>1. Jahr</i>	<i>80.000</i>	<i>2. Jahr</i>	<i>100.000</i>	<i>3. Jahr</i>	<i>100.000</i>
<i>4. Jahr</i>	<i>150.000</i>	<i>5. Jahr</i>	<i>150.000</i>		

Aufgabe:

Ermitteln Sie die Vorteilhaftigkeit der Investition nach der statischen Rentabilitätsmethode!

Lösung:

Die Rentabilitätsformel lautet:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn (€ / Jahr)}}{\text{Kapitaleinsatz (€)}}$$

		<i>Investitionsobjekt</i>		
<i>Anschaffungskosten</i>	€		380.000	
<i>Restwert</i>	€		0	
<i>Nutzungsdauer (ND)</i>	Jahre		5	
<i>Zinssatz</i>	%		17,00	
<i>Durchschnittliche jährliche Erträge</i>	€/Jahr			116.000
<i>Abschreibungen</i>	AK/ND	76.000		
<i>Variable Kosten</i>	€/Jahr		2.000	
<i>Jährlicher Gewinn</i>	€/Jahr			38.000

Berechnung der Rentabilität:

$$R = \frac{E - K}{DGK} * 100$$

$$R = \frac{116.000 - 78.000}{190.000} * 100 = 20,00 \%$$

Ergebnis:

Aus der Sicht der statischen Rentabilitätsmethode ist das Investitionsvorhaben vorteilhaft, da die jährlich zu erzielende Rendite über der vom Investor geforderten Mindestrendite liegt.

Vergleich zur dynamischen Rechnung

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in Literatur und Praxis bei der Vergleichsrechnung zwischen einem statischen und einem dynamischen Rechenverfahren jene Werte, die beim statischen Verfahren eingesetzt werden, auch für die dynamische Berechnung übernommen werden. Unter Zugrundelegung dieser Zahlenstruktur errechnet sich im gewählten Beispiel eine finanzmathematische Rentabilität von 13,46 %. Diese Vorgangsweise ist in Literatur und Praxis zwar üblich, jedoch nicht sinnvoll, weil die statische Methode davon ausgeht, dass Kosten und Leistungen zur Periodenmitte anfallen, während die dynamische Methode das Periodenende annimmt (beides implizit).

Bei der gleichen Datenlage müssen richtigerweise für den Vergleich die Kosten und Leistungen zunächst einmal auf das Periodenende aufgezinst werden, bevor man die dynamische Rechnung zum Vergleich durchführen kann.

Korreakter Vergleich:

Mindestzinssatz p.a.: 17 %

Halbjahreszinssatz: 8,17 %

Hier ist richtigerweise nicht der relative Zinssatz mit der Formel $(1+i/m)$; $m =$ unterjährige Perioden) sondern der konforme Zinssatz mit der Formel $((1+i_{\text{eff}})^{(1/m)} - 1)$

anzuwenden (der konforme Zinssatz gibt an, welcher unterjährige Periodenzinssatz zu einem bestimmten vorgegebenen effektiven Jahreszinssatz führt). Das ergibt:

$$((1 + 0,17)^{(1/2)} - 1) = 0,08166538 = 8,17 \%$$

Hinweis: Der Zinssatz ist in der Formel in Dezimalschreibweise anzugeben.

Das Zahlentableau:

	0	1	2	3	4	5
AK	-380.000					
AZ		-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000
AZ aufgezinst		-2.163	-2.163	-2.163	-2.163	-2.163
EZ		80.000	100.000	100.000	150.000	150.000
EZ aufgezinst		86.533	108.167	108.167	162.250	162.250
Cashflow	-380.000	84.370	106.003	106.003	160.086	160.086

Dieser Zahlenstrom ergibt finanzmathematisch nach Regula Falsi eine Effektivrendite von 16,41 % und weicht gegenüber der vorhin dargestellten – nicht korrekten – Berechnungsvariante um 2,95 % ab. (Siehe dazu die folgenden Ausführungen im Kapitel „Dynamische Methoden“).

Die Entscheidung auf der Grundlage des statischen Rentabilitätsverfahrens führt im ausgewählten Beispiel zu einer Fehlentscheidung. Die Gründe liegen in den bereits geäußerten Schwachstellen der statischen Verfahren.

3 Dynamische Methoden

3.1 Kapitalwertmethode

Die Kapitalwertmethode prüft über den Vergleich der Ein- und Auszahlungen eines Investitionsobjekts die Vorteilhaftigkeit einer Investition.

Um die beiden Zahlungsströme vergleichbar zu machen, werden sie mit dem Kalkulationszinssatz (= der vom Investor geforderte Mindestzinssatz) auf den Zeitpunkt des Investitionsbeginns (= Zeitpunkt 0) abgezinst.

Aufzinsen einer heutigen Zahlung

Der so genannte „Aufzinsungsfaktor“ $AuF (1+i)^n$ macht aus dem heutigen „Barwert“ den späteren „Endwert“. Dies sei an einem Beispiel erklärt:

Beispiel 11: Aufzinsung einer Zahlung

Welchen Betrag kann man nach sechs Jahren auf einem Sparbuch erwarten, wenn € 1.000 bei einem Zinssatz von 3 % p.a. veranlagt werden?

$$C_n = C_0 * AuF_n$$

$$C_6 = 1.000 * (1+0,03)^6$$

$$C_6 = 1.000 * 1,194052$$

$$C_6 = 1.194$$

Ergebnis:

Aus den veranlagten € 1.000 werden bei einem Zinssatz von 3 % nach sechs Jahren € 1.194.

Abzinsen einer späteren Zahlung

Über den „Abzinsungsfaktor“ $AbF (1+i)^{-n}$ errechnet sich der heutige Wert (Barwert, Gegenwartswert) eines nach n Jahren fälligen Betrages.

Beispiel 12: Abzinsung einer Zahlung

Wie viel ist eine in zehn Jahren zu erwartende Zahlung von € 10.000 bei einem Zinssatz von 3,5 % p. a. zum heutigen Zeitpunkt wert?

$$C_0 = C_n * AbF_n$$

$$C_0 = 10.000 * (1+0,035)^{-10}$$

$$C_0 = 10.000 * 0,708919$$

$$C_0 = 7.089$$

Ergebnis:

Der Barwert der in zehn Jahren zu erwartenden Zahlung von € 10.000 beträgt zum heutigen Zeitpunkt € 7.089.

Abzinsen und Summieren einer Zahlungsreihe

Bei der Errechnung des Barwerts einer Zahlungsreihe, bei der für die Dauer von n Jahren jeweils am Ende der Periode ein im Zeitablauf gleich bleibender Betrag anfällt, wird der Rechenweg über den Abzinsungsfaktor etwas zeitraubend. Der Diskontierungssummenfaktor (DSF) bietet hier eine elegante Möglichkeit:

$$DSF_n = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

$$C_0 = g * \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = g * DSF_n$$

Beispiel 13: Abzinsen und Summieren von Zahlungen

Dazu ein Beispiel aus dem privaten Bereich. Ein Vater ist verpflichtet, die nächsten 14 Jahre jährlich € 10.000 Unterhalt zu zahlen. Mit welchem Einmal-Betrag

könnte bei einem angenommenen Zinssatz von 10 % p.a. die Unterhaltszahlungsreihe abgelöst werden?

$$C_0 = g * DSF_n$$

$$C_0 = 10.000 * \frac{(1 + 0,10)^{14} - 1}{0,10 * (1 + 0,10)^{14}}$$

$$C_0 = 10.000 * 7,366687$$

$$C_0 = 73.667$$

Ergebnis:

Mit einer einmaligen Zahlung von € 73.667 könnten die jährlichen Unterhaltszahlungen des Vaters abgelöst werden.

Aufzinsen und Summieren einer Zahlungsreihe

Ähnlich wie der Diskontierungssummenfaktor DSF im vorigen Kapitel eine Erleichterung bei der Berechnung des Barwertes einer zukünftigen Zahlungsreihe brachte, hilft der Aufzinsungssummenfaktor oder Endwertfaktor (EWF) bei der Errechnung des Endwerts einer Zahlungsreihe. Der EWF erlaubt die Bestimmung jener einmaligen Zahlung C zum Zeitpunkt n, die einer Zahlungsreihe mit gleich bleibenden Jahreszahlungen bei einem Zinssatz von i gleichwertig ist.

$$EWF_n = \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

$$C_n = g * \frac{(1 + i)^n - 1}{i} = g * EWF_n$$

Beispiel 14: Aufzinsen und Summieren von Zahlungen

Ein Vater legt für sein Kind jährlich € 1.000 bei der Bank an. Diese bietet einen Zinssatz von jährlich 5 %. Mit welchem Betrag kann das Kind an seinem 18. Geburtstag rechnen, wenn der Vater damit am 1. Geburtstag des Kindes beginnt und am 18. Geburtstag letztmalig einzahlt?

$$C_n = g * EWF_n$$

$$C_{18} = 1.000 * \frac{(1 + 0,05)^{18} - 1}{i}$$

$$C_{18} = 1.000 * 28,132385$$

$$C_{18} = 28.132$$

Ergebnis:

Zu seinem 18. Geburtstag erhält das Kind von seinem Vater ein Sparbuch im Wert von € 28.132.

Das Kapitalwertkriterium

Die Kapitalwertmethode ist auch bekannt als Barwertmethode, Gegenwartsmethode, Net-Present-Value-Methode bzw. Nettobarwertmethode. Ein- und Auszahlungen müssen sich, wenn sie vergleichbar sein sollen, auf einen einheitlichen Zeitpunkt, den Zeitpunkt 0, beziehen. Als Kriterium für die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Investition gilt somit:

Barwertige Einzahlungen \geq barwertige Auszahlungen

Die Differenz zwischen barwertigen Ein- und Auszahlungen wird als Kapitalwert C_0 bezeichnet. Eine Investition ist lohnend, wenn:

$$C_0 \geq 0$$

Bei einer Investition mit einem Kapitalwert von 0 erhält der Investor sein eingesetztes Kapital inklusive einer Verzinsung in Höhe seines geforderten Kalkulationszinssatzes zurück.

Kapitalwert bei konstanten Jahreszahlungen

In der Praxis erzeugt eine Investition i.d.R. mehrere Ein- und Auszahlungen. Beispielsweise verursacht eine Maschine während der Nutzungsdauer Betriebs- und Instandhaltungskosten, gleichzeitig aber auch jährliche Einzahlungen sowie am Ende des Lebenszyklus einen Restwert.

Der Kapitalwert lässt sich einfach mit der Gleichung $C_0 = E_0 - A_0$ ausrechnen, wobei E_0 den abgezinsten jährlichen Einzahlungen und A_0 den dabei abgezinsten Auszahlungen entspricht.

Beispiel 15: Kapitalwert (konstante Jahreszahlungen)

Ein Unternehmen plant die Anschaffung einer Maschine zum Preis von € 150.000, die jährlich Betriebskosten von € 30.000 verursachen wird und nach einer angenommenen Nutzungsdauer von zehn Jahren um € 15.000 weiterverkauft werden kann. Damit können andererseits jährliche Auszahlungen von € 50.000 vermieden werden, die bisher für Fremdarbeiten gezahlt werden mussten. Ist die Investition bei einem Kalkulationszinssatz von 5 % p.a. vorteilhaft?

$$C_0 = E_0 - A_0$$

$$C_0 = (50.000 - 30.000) * DSF_{10} + 15.000 * AbF_{10} - 150.000$$

$$C_0 = 20.000 * \frac{(1 + 0,05)^{10} - 1}{0,05 * (1 + 0,05)^{10}} + 15.000 * (1 + 0,05)^{-10} - 150.000$$

$$C_0 = 20.000 * 7,721735 + 15.000 * 0,613913 - 150.000$$

$$C_0 = 13.643$$

Ergebnis:

Es errechnet sich ein positiver Kapitalwert von € 13.643, d.h. das Unternehmen gewinnt das eingesetzte Kapital zurück, erzielt die geforderte Mindestverzinsung von 5 % und erwirtschaftet darüber hinaus einen Überschuss von € 13.643.

Kapitalwert bei unterschiedlichen Jahreszahlungen

In der Praxis hat man es sehr oft mit unterschiedlichen Jahreszahlungen zu tun. In solchen Fällen kann der Diskontierungssummenfaktor nicht verwendet werden. Stattdessen müssen die einzelnen Jahresbeträge separat abgezinst werden. Der Kapitalwert bei Einzeldiskontierung ergibt sich dann wie folgt:

$$C_0 = (E_1 - A_1) * AbF_1 + (E_2 - A_2) * AbF_2 + \dots + (E_n - A_n) * AbF_n - A$$

Beispiel 16: Kapitalwert (unterschiedliche Jahreszahlungen)

In Anlehnung an das Beispiel 5: Ein Unternehmen plant die Anschaffung einer Maschine zum Preis von € 150.000, die nach einer angenommenen Nutzungsdauer von fünf Jahren um € 15.000 weiterverkauft werden kann. Die Betriebskosten von € 20.000 steigen jährlich um € 5.000. Mit der Investition in diese Anlage können jährliche Ausgaben von € 50.000 vermieden werden, die bisher für Fremdarbeiten gezahlt werden mussten. Ist die Investition bei einem jährlichen Kalkulationszinssatz von 5 % vorteilhaft?

Zeitpunkt	Auszahlungen	Einzahlungen	Nettoeinzahlungen	AbF (5 %)	Barwerte
	1	2	3 = 2 - 1	4	5 = 3 * 4
0	150.000		-150.000		-150.000
1	20.000	50.000	30.000	0,952381	28.571
2	25.000	50.000	25.000	0,907029	22.676
3	30.000	50.000	20.000	0,863838	17.277
4	35.000	50.000	15.000	0,822702	12.341
5	40.000	65.000	25.000	0,783526	19.588
Kapitalwert = Summe der Barwerte aller Zahlungen					-49.547

Ergebnis:

Die Investition in diese Maschine, mit jährlich steigenden Betriebskosten, erzielt einen Kapitalwert von € - 49.547 und ist daher nicht wirtschaftlich.

3.2 Interner-Zinsfuß-Methode

Die Interner-Zinsfuß-Methode (auch „internal rate of return“ genannt) wird in der Praxis oft als besonders brauchbar hervorgehoben. Das Ergebnis der Berechnungen wird als interner Zinssatz, Effektivzins, Rendite, Kapitalertragsrate usw. bezeichnet.

Dabei wird der interne Zinssatz mit der Mindestverzinsungsanforderung des Investors verglichen.

Die Investition wird als vorteilhaft angesehen, wenn der interne Zinssatz einer Investition mindestens so groß ist wie die Mindestverzinsungsanforderung, die der Investor an das Investitionsobjekt stellt.

$$r \geq i$$

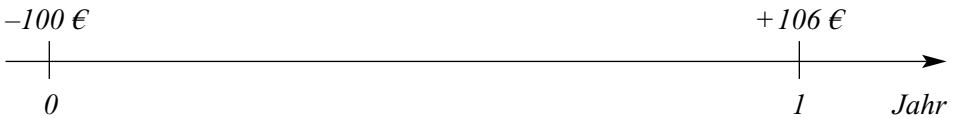
Dabei muss der Investor die Frage beantworten, wie hoch seine Mindestverzinsungsanforderung bezüglich seiner Investition ist.

Errechnung des internen Zinssatzes

Grafische Methode

Unter dem internen Zinssatz versteht man jenen Zinssatz, bei dessen Anwendung der Kapitalwert einer Investition gleich null wird oder, was dasselbe besagt, bei dem die barwertigen Einzahlungen mit den barwertigen Auszahlungen übereinstimmen.

Beispiel 17: Interner Zinssatz (grafische Methode)



Die jährliche Rendite dieser Investition beträgt genau 6 %. Überprüfen wir nun die Vorteilhaftigkeit der Investition bei unterschiedlichen Kalkulationszinssätzen:

$$C_o = 106 * AbF_n - 100$$

$$C_o = 106 * 0,943396 - 100$$

$$C_o = 0$$

Bei einem Zinssatz von 7 % p.a. ergibt sich folgender Barwert:

$$C_o = 106 * AbF_n - 100$$

$$C_o = 106 * 0,934579 - 100$$

$$C_o = -0,934626$$

Bei einem Zinssatz von 5 % p.a. ergibt sich folgender Barwert:

$$C_o = 106 * AbF_n - 100$$

$$C_o = 106 * 0,952381 - 100$$

$$C_o = +0,952386$$

Bei einer Gleichheit von Kalkulationszins und Rendite erhält der Investor sein Kapital zurück sowie eine Verzinsung in der Höhe der geforderten Mindestren-

dite. Steigt der Kalkulationszinssatz, wird die Investition unvorteilhaft; sinkt er, so wird die Investition vorteilhaft.

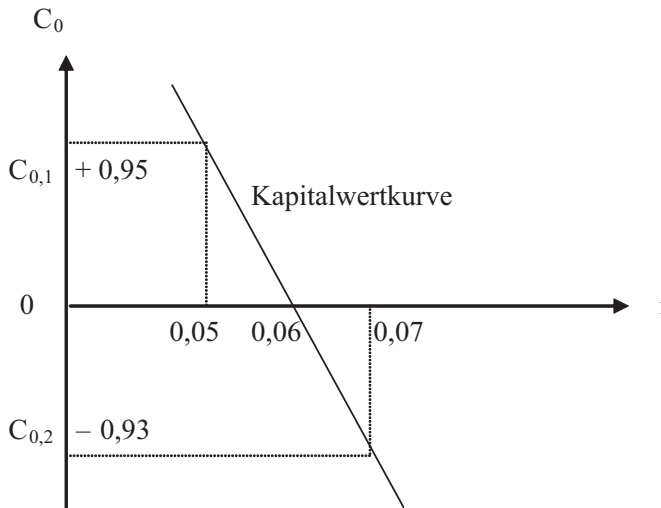


Abb. 10: Kapitalwertkurve

Ergebnis:

Die Kapitalwertkurve schneidet die Abszisse an der Stelle, wo der Zinssatz 6 % beträgt. Der Kapitalwert ist hier null. Bei einem niedrigeren Zinssatz von 5 % ergibt sich ein positiver Kapitalwert von hier +0,95.

Arithmetische Methode (Regula Falsi)

Die Regula Falsi ist ein Näherungsverfahren zur Bestimmung der Nullstellen einer Funktion auf Grundlage der linearen Interpolation.

Die Regula-Falsi-Gleichung lautet:

$$r = i_1 - C_{0,1} * \frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$$

Beispiel 18: Interner Zinssatz (arithmetische Methode)

Angewandt auf die Rahmendaten aus Beispiel 17 bedeutet dies:

$$r = 0,05 - 0,95 * \frac{0,07 - 0,05}{-0,93 - 0,95}$$

$$r = 0,06 = 6,0 \%$$

Ergebnis:

Auch über die Regula-Falsi-Methode gelangt man wie im vorigen Beispiel mittels der grafischen Methode zu einem Zinssatz von 6 %.

Einige Sonderfälle

Ewige Rente

Für die Ermittlung unbegrenzter bzw. ewiger Zahlungsreihen ist der Diskontierungssummenfaktor (DSF) für eine unendliche Laufzeit zu wählen. Dieser lautet

nachschüssig:

$${}_n\text{DSF}_\infty = \frac{1}{i}$$

vorschüssig:

$${}_v\text{DSF}_\infty = \frac{1}{i} * (1 + i)$$

Beispiel 19: Sonderfall ewige Rente (nachschüssig)

Ein Unternehmen, für das 1 Mio € bezahlt wurde, wirft pro Jahr € 75.000 netto an den Investor ab. Wie hoch liegt die Rendite?

$$r = \frac{(e - a)}{A}$$

$$r = \frac{75.000}{1.000.000}$$

$$r = 0,075$$

Ergebnis:

Die Rendite dieses Investments beträgt unter Berücksichtigung einer ewigen Rente 7,5 %.

Restwertgleiche Anschaffungsauszahlung

In diesem Spezialfall müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Der Restwert am Ende der Nutzungsdauer entspricht der ursprünglichen Anschaffungsauszahlung.
- Die jährlichen Nettoeinzahlungen sind im Zeitablauf konstant.

Die Rendite errechnet sich folgendermaßen:

$$r = \frac{(e - a)}{A}$$

Wie schon mehrmals darauf hingewiesen wurde, so gilt auch hier: Wenn die Differenz (e-a) zur Periodenmitte anfällt, muss sie (theoretisch richtig) zunächst auf das Periodenende hochgezinst werden; erst dann kann sie auf A bezogen werden.

Anschaffung ohne Restwert

In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass sich mit der Investition am Ende der Nutzungsdauer kein Restwert mehr erwirtschaften lässt.

Der DSF errechnet sich in diesem Falle folgendermaßen:

$$DSF_n = \frac{A}{(e - a)}$$

Zweizahlungsfall

Der Zweizahlungsfall ist das einfachste Modell einer Investition: eine Anschaffungsauszahlung (A) im Zeitpunkt 0 sowie eine Einzahlung (R) am Investitionsende zum Zeitpunkt n. Der Effektivzinssatz errechnet sich, indem die n-te Wurzel des Quotienten beider Zahlungen ermittelt und um 1 vermindert wird.

$$r = \sqrt[n]{\frac{R}{A}} - 1 \quad \text{bzw.} \quad \left(\frac{R}{A}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

3.3 Annuitätenmethode

Der Grundgedanke dieser Methode beruht darauf, dass alle mit einer Investition verbundenen Zahlungen gleichmäßig auf die Nutzungsjahre verteilt werden. Das Beurteilungskriterium sind also die durchschnittlichen jährlichen Ein- und Auszahlungen. Dabei müssen auch die Anschaffungsauszahlung sowie der Restwert unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins auf die Nutzungszeit verteilt werden. Somit haben wir es hier mit einem Verrentungsproblem – der Umrechnung einer einmaligen Zahlung in eine Reihe gleicher Zahlungen – zu tun.

Verrentung einer heutigen Zahlung

Eine zum heutigen Zeitpunkt fällige einmalige Zahlung soll gleichmäßig auf eine zukünftige Rente aufgeteilt werden.

Im Rahmen des Kapitalwert-Kriteriums haben wir die Gleichung

$$C_0 = g * \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n} = g * DSF_n$$

kennen gelernt. Die nunmehr gesuchte Größe g erhält man durch Umformung in

$$g = C_0 * \frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} = C_0 * KWF_n$$

wobei KWF für „Kapital-Wiedergewinnungsfaktor“ steht. Dieser ist auch als Verrentungsfaktor bzw. Annuitätenfaktor bekannt. Damit errechnen wir jene Zahlungsreihe, die einer einmaligen, zum Zeitpunkt t_0 anfallenden Zahlung wirtschaftlich gleichwertig (äquivalent) ist.

Beispiel 20: Verrentung einer heutigen Zahlung

Ein zukünftiger Ruheständler möchte seine Lebensversicherungssumme nicht als Einmalzahlung, sondern als Rente konsumieren. Mit welcher Jahresrente kann er bei einer Versicherungssumme von € 250.000 einer Restlebenserwartung von 15 Jahren und einem Kalkulationszinssatz von 4 % p.a. rechnen?

$$g = C_0 * KWF_n$$

$$g = 250.000 * \frac{0,04 (1 + 0,04)^{15}}{(1 + 0,04)^{15} - 1}$$

$$g = 250.000 * 0,089941$$

$$g = 22.485$$

Ergebnis:

Der Ruheständler kann mit einer jährlichen Rente von € 22.485 rechnen.

Verrentung einer späteren Zahlung

Eine zu einem späteren, zukünftigen Zeitpunkt fällige Zahlung soll auf eine gleichmäßige Rente aufgeteilt werden. Wir bedienen uns dabei des Abzinsungsfaktors (siehe früheres Kapitel), der die zukünftige Zahlung C_n zu einer heutigen Zahlung C_0 macht. Im nächsten Schritt teilen wir diese Zahlung über den Kapitalwiedergewinnungsfaktor auf eine Rente auf. Als Gleichung ergibt sich dann:

$$g = C_n * AbF_n * KWF_n$$

$$g = C_n * (1+i)^{-n} * \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$g = C_n * \frac{i}{(1+i)^n - 1} = C_n * RVF_n$$

Den Faktor „RVF“ nennt man Restwertverteilungsfaktor. Damit ist die Errechnung einer Zahlungsreihe möglich, die einem einmaligen Betrag zum Zeitpunkt n entspricht.

Beispiel 21: Verrentung einer späteren Zahlung

Welchen jährlichen Betrag muss ein Arbeitnehmer von seinem Gehalt auf die Seite legen, damit er in 25 Jahren ein Vermögen von € 250.000 angehäuft hat? Den Jahres-Zinssatz nehmen wir mit 5 % an.

$$g = C_n * \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$g = 250.000 * \frac{0,05}{(1 + 0,05)^{25} - 1}$$

$$g = 5.238$$

Ergebnis:

Um in 25 Jahren ein Vermögen von € 250.000 aufzubauen, muss der Arbeitnehmer bei einem Zinssatz von 5 % jährlich € 5.238 auf die Seite legen. Allerdings gilt zu beachten, dass die Kaufkraft von den € 250.000 in 25 Jahren inflationsgeschädigt sein wird.

Das Annuitätenkriterium – Entscheidungsregel

Das Annuitätenkriterium, also die Entscheidungsregel der Annuitätenmethode, besagt, dass sich eine Investition dann lohnt, wenn deren

$$\begin{aligned} & \text{durchschnittliche jährliche Einzahlungen (DJE)} \\ & \geq \\ & \text{durchschnittliche jährliche Auszahlungen (DJA) sind.} \end{aligned}$$

Das Kriterium ist demnach erfüllt, wenn die Differenz aus durchschnittlichen jährlichen Ein- und Auszahlungen positiv, mindestens jedoch 0 ist:

$$\text{durchschnittlicher jährlicher Überschuss (DJÜ)} \geq 0$$

In der Folge werden wir uns die Ermittlung des durchschnittlichen jährlichen Überschusses (Nettoeinzahlungen) anschauen.

Überschussermittlung bei konstanten jährlichen Nettoeinzahlungen

Die durchschnittlichen jährlichen Einzahlungen (DJE) ermittelt man, indem man die Reihe der Einzahlungen um den Betrag erhöht, der wirtschaftlich dem auf die Investitionslaufzeit verteilten Restwert entspricht.

$$\text{DJE} = e + \text{anteiliger Restwert (R)}$$

(e = laufende Einzahlungen in der einzelnen Periode)

$$\text{DJE} = e + R * \frac{i}{(1 + i)^n - 1} = e + R * \text{RVF}_n$$

Auch bei den durchschnittlichen jährlichen Auszahlungen (DJA) erhöht sich die Reihe der Auszahlungen um jenen Betrag, der wirtschaftlich die auf die Laufzeit umgelegte Anschaffungsauszahlung repräsentiert.

$$\text{DJA} = a + A * \frac{i * (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} = a + A * \text{KWF}_n$$

(a = laufende Auszahlungen in der einzelnen Periode)

Somit sind alle Ein- und Auszahlungen auf die Laufzeit verteilt und in Zahlungsreihen umgeformt.

Beispiel 22: Überschussermittlung (konstante jährliche Nettoeinzahlung)

Ein Unternehmen überlegt die Anschaffung einer Anlage zu einem Preis von € 50.000. Die erwartete Nutzungsdauer wird fünf Jahre betragen, danach ist mit einem Restwert von € 5.000 zu rechnen. Einzahlungen von € 15.000 stehen jährlich Auszahlungen von € 7.500 gegenüber. Mit welchem DJE, DJA und DJÜ kann das Unternehmen bei einem jährlichen Kalkulationszinssatz von 5 % kalkulieren?

$$DJE = e + R * RVF_n$$

$$DJE = 15.000 + 5.000 * \frac{0,05}{(1 + 0,05)^5 - 1}$$

$$DJE = 15.000 + 904,87$$

$$DJE = 15.905 \text{ €}$$

$$DJA = a + A * KWF$$

$$DJA = 7.500 + 50.000 * \frac{0,05 * (1,05)^5}{(1 + 0,05)^5 - 1}$$

$$DJA = 7.500 + 11.548,74$$

$$DJA = 19.049 \text{ €}$$

$$DJÜ = DJE - DJA$$

$$DJÜ = - 3.144 \text{ €}$$

Ergebnis:

Bei durchschnittlichen jährlichen Einzahlungen von € 15.905 und Auszahlungen von € 19.049 ergibt sich ein negativer Überschuss bzw. eine Unterdeckung von € -3.144. Die Investition ist also nicht lohnend.

Überschussermittlung bei unterschiedlichen jährlichen Nettoeinzahlungen

Bei konstanten jährlichen Ein- und Auszahlungen ist der Überschuss schnell errechnet. Sind die Nettoeinzahlungen (NE) hingegen unterschiedlich hoch, ist der Rechenweg deutlich aufwändiger, um eine gleichmäßige Zahlungsreihe zu bekommen. Inkonstante Zahlungsreihen werden mit dem dazugehörigen jährlichen Abzinsungsfaktor abgezinst und mit dem KWF gleichmäßig auf die Anzahl der Nutzungsdauer verteilt.

Beispiel 23: Überschussermittlung (unterschiedliche jährliche Nettoeinzahlung)

Ein Unternehmen plant eine Investition über € 80.000 bei einem Kalkulationszinssatz von jährlich 7 %. Ein- und Auszahlungen während der vierjährigen Laufzeit können aus der Tabelle ersehen werden:

<i>Restwert</i>					15.000
<i>Einzahlungen</i>		10.000	20.000	40.000	60.000
<i>Auszahlungen</i>	-80.000	-15.000	-10.000	-7.500	-5.000
<i>n</i>	0	1	2	3	4
<i>Differenz E-A</i>	-80.000	-5.000	10.000	32.500	70.000

Aufgabe:

Errechnen Sie den durchschnittlichen jährlichen Überschuss (DJÜ) und beurteilen Sie die Vorteilhaftigkeit der Investition.

Ergebnis:

<i>Zeitpunkt</i>	<i>Differenz E-A</i>	<i>AbF</i>	<i>Barwert</i>
0	-80.000	1,000000	-80.000,00
1	-5.000	0,934579	-4.672,90
2	10.000	0,873439	8.734,39
3	32.500	0,816298	26.529,69
4	70.000	0,762895	53.402,65
<i>Barwert Differenz Ein-Auszahlungen</i>			3.993,83

$$DJ\ddot{U} = \text{Barwert Differenz} * KWF_n$$

$$DJ\ddot{U} = 3.993,83 * 0,295228$$

$$DJ\ddot{U} = 1.179$$

Die Investition erreicht einen durchschnittlichen jährlichen Überschuss von € 1.179 und ist damit absolut vorteilhaft.

3.4 Baldwin-Methode

Den dynamischen Investitionsrechnungsverfahren liegt das so genannte „Fisher-Theorem“ (auch genannt „Fisher-Separation“) zugrunde. Es besagt, dass sich die erzielten Überschüsse wiederum zum internen Zinsfuß verzinsen (so genannte „Wiederveranlagungsprämisse“). Darüber hinaus stellt sich bei der Interner-Zinsfuß-Methode das Problem der Mehrdeutigkeit des Zinssatzes: polynome Gleichungen n-ten Grades können bis zu n Lösungen haben oder sie führen zu überhaupt keiner realen Lösung. Hier hilft die Baldwin-Methode.

Die Baldwin-Methode versucht, das Manko der Wiederveranlagungsprämisse dadurch zu umgehen, dass für die Auszahlungs- und Einzahlungsströme realistische Zinssätze herangezogen werden. Auch ein mehrmaliger Vorzeichenwechsel stellt bei der Anwendung dieser Methode kein Problem dar, weil sich die Verzinsung so errechnet, dass die Einzahlungsströme auf das Ende der Nutzungsdauer aufgezinnt (EE = „Endwert der Einzahlungen“), die Auszahlungsströme auf den Zeitpunkt „0“

abgezinst (BA = „Barwert der Auszahlungen“) und daraus dann die n-te Wurzel gezogen wird.

Errechnung der Effektivverzinsung

Die Effektivverzinsung einer Investition nach der Baldwin-Methode errechnet sich aus der n-ten Wurzel aus dem Endwert der Einzahlungen, dividiert durch den Barwert der Auszahlungen, abzüglich 1, multipliziert mit 100:

$$r_B = \left(\sqrt[n]{\frac{EE}{BA}} - 1 \right) * 100$$

Beispiel 24: Effektivverzinsung

Ein Unternehmen plant die Investition in eine neue Produktionsanlage. Die Anschaffungskosten belaufen sich auf € 2.500.000. Die Nutzungsdauer wird mit drei Jahren angenommen. Der Kalkulationszins für die Auszahlungen wird mit 5 % p.a. angenommen, der Veranlagungszins für die Einzahlungen mit 4 % p.a. Die jährliche Mindestrendite wird mit 10 % beziffert. In den folgenden fünf Jahren rechnet das Unternehmen mit folgenden Einzahlungsüberschüssen:

1. Jahr: € 1.000.000

2. Jahr: € 1.200.000

3. Jahr: € 1.500.000 (unter Berücksichtigung eines Sanierungsaufwands sowie eines Restwerterlöses)

Lösung:

$$EE = 1.500.000 + (1.200.000 * 1,04) + (1.000.000 * 1,04^2) = 3.829.600$$

$$r = \left(\sqrt[3]{\frac{3.829.600}{2.500.000}} - 1 \right) * 100$$

$$r = 15,28 \%$$

Ergebnis:

Unter den angenommenen Rahmenbedingungen wird eine Rendite von 15,28 % erwirtschaftet, was über der geforderten Mindestrendite von 10 % liegt und die Investition absolut lohnend macht.

Wann ist diese Methode vorteilhafter als andere Verfahren?

Wie bereits erwähnt ist in folgenden Fällen die Baldwin-Methode vorteilhafter als die Interner-Zinsfuß-Methode:

- bei Mehrdeutigkeit des Zinssatzes (polynome Gleichungen n-ten Grades können bis zu n Lösungen haben),

- b) wenn überhaupt keine reelle Lösung vorliegt,
 c) bei mehrmaligem Vorzeichenwechsel und
 d) wenn die Wiederveranlagungsprämisse für das Investitionsvorhaben nicht zutrifft.

Für die praktische Anwendung dürften die Probleme der Interner-Zinsfuß-Methode (Mehrdeutigkeit, Vorzeichenwechsel, keine reelle Lösung etc.) dennoch nicht allzu groß sein. Sollten diese Rahmenbedingungen im Falle der geplanten Anwendung der Interner-Zinsfuß-Methode zutreffen, besteht jedoch immer noch die Möglichkeit, auch auf die Kapitalwertmethode oder die Annuitätenmethode zu setzen, um eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchzuführen. Für die Ermittlung der Rendite bietet sich in dieser Situation die Baldwin-Methode an.

Ergänzende Bemerkung: Einen anderen Zinssatz für die Einzahlungen anzunehmen, ist natürlich nur dann sinnvoll, wenn dies den realen Verhältnissen entspricht. Ein guter Finanzchef wird mit Einzahlungen erst mal so weit wie möglich teure Kredite zurückfahren.

4 Zusammenfassende Erklärung der finanzmathematischen Faktoren

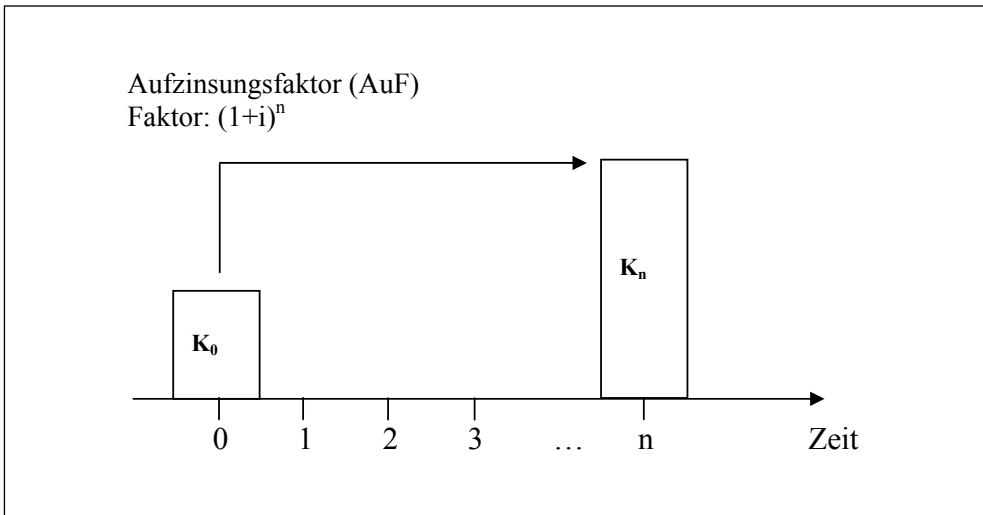
Folgende Darstellungen zeigen die wichtigsten finanzmathematischen Faktoren (nachschießig) sowie deren Wirkungsweisen:

Faktor (nachschießig)	Alternative Schreibweise $(1+i) = q$	Bezeichnung	Funktionsbeschreibung
$(1+i)^n$	q^n	Aufzinsungsfaktor (AuF)	zinst einen jetzt fälligen Geldbetrag K_0 mit Zins und Zinseszins auf einen nach n Jahren fälligen Geldbetrag K_n auf
$(1+i)^{-n}$	q^{-n}	Abzinsungsfaktor (AbF)	zinst einen nach n Jahren fälligen Geldbetrag K_n unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins auf einen jetzt fälligen Geldbetrag K_0 ab
$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	$\frac{q^n - 1}{q^n(q-1)}$	Diskontierungssummenfaktor (DSF)	zinst die Glieder einer Zahlungsreihe unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins ab und addiert gleichzeitig die Barwerte
$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{q^n(q-1)}{q^n - 1}$	Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF)	verteilt einen jetzt fälligen Geldbetrag K_0 in gleiche Annuitäten g unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins auf n Jahre

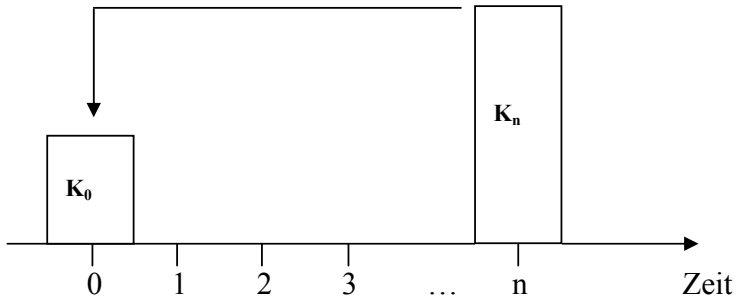
Faktor (nachschüssig)	Alternative Schreibweise $(1 + i) = q$	Bezeichnung	Funktionsbeschreibung
$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{q - 1}{q^n - 1}$	Restwert- verteilungsfaktor (RVF)	verteilt eine nach n Jahren fällige Einmalzahlung K_n unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins auf die Laufzeit von n Jahren
$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$\frac{q^n - 1}{q - 1}$	Endwertfaktor (EWF)	zinst die Glieder einer Zahlungsreihe unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins auf und addiert gleichzeitig die Endwerte

Für die praktische Anwendung der verschiedenen Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung reichen in der Regel diese sechs finanzmathematischen Faktoren (nachschüssig) aus.

Funktion der finanzmathematischen (nachschüssigen) Faktoren in grafischer Form

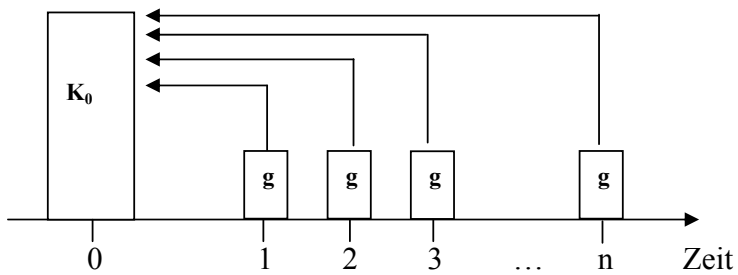


Abzinsungsfaktor (AbF)
 Faktor: $(1+i)^{-n}$



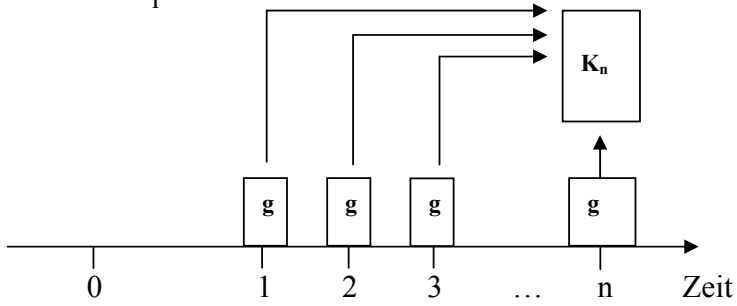
Diskontierungssummenfaktor (DSF)

Faktor: $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$



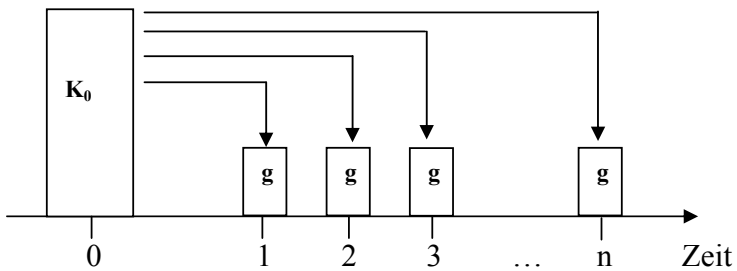
Endwertfaktor (EWF)

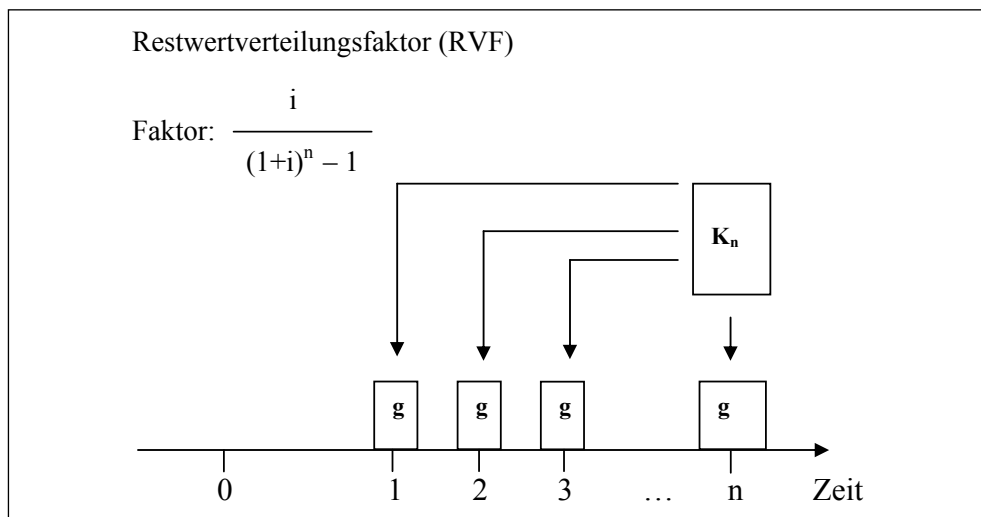
Faktor: $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$



Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF)

Faktor: $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$





Finanzmathematische Tabelle

Die hier gewählte Darstellung des Tabellenwerkes versucht, einige Schwächen üblicher Veröffentlichungen zu vermeiden. Die meisten Tabellenwerke enden nicht selten bei einem Zinssatz von 20 %, ja sogar 10 %. Die betriebliche Praxis verlangt allerdings auch höhere Prozentsätze. Daher bietet die auf der CD-ROM vorzufindende Datei die Möglichkeit, einen Prozentsatz Ihrer Wahl einzugeben. Außerdem werden im Vergleich zu klassischen Standardtabellenwerken die einzelnen Faktoren nicht getrennt voneinander, sondern nebeneinander ausgewiesen.

Es werden die wichtigsten sechs finanzmathematischen Faktoren dargestellt. Diese sind:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| a) Aufzinsungsfaktor | d) Kapitalwiedergewinnungsfaktor |
| b) Abzinsungsfaktor | e) Endwertfaktor |
| c) Diskontierungssummenfaktor | f) Restwertverteilungsfaktor |

Da im vorliegenden Fall ein eigenes Formular für die Preissteigerungen entwickelt wurde, wird auf die Tabellensammlung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen verzichtet. Finanzmathematische Vorgänge können vor- (pränumerando) wie auch nachschüssig (postnumerando) gerechnet werden. Im Rahmen der betrieblichen Investitionsrechnung wird stets nachschüssig gerechnet.

Im Folgenden wird das Muster der finanzmathematischen Tabelle dargestellt, welches sich auf der beiliegenden CD-ROM befindet:

Finanzmathematische Tabelle (nachsüssig):

n	Zinsfuß:		4,0000	Prozent (%)		
	AuF	AbF	DSF	KWF	EWF	RVF
	$(1+i)^n$	$(1+i)^{-n}$	$(1+i)^n - 1$	$i(1+i)^n$	$(1+i)^n - 1$	i
			$i(1+i)^n$	$(1+i)^n - 1$	i	$(1+i)^n - 1$
1	1,040000	0,961538	0,961538	1,040000	1,000000	1,000000
2	1,081600	0,924556	1,886095	0,530196	2,040000	0,490196
3	1,124864	0,888996	2,775091	0,360349	3,121600	0,320349
4	1,169859	0,854804	3,629895	0,275490	4,246464	0,235490
5	1,216653	0,821927	4,451822	0,224627	5,416323	0,184627
6	1,265319	0,790315	5,242137	0,190762	6,632975	0,150762
7	1,315932	0,759918	6,002055	0,166610	7,898294	0,126610
8	1,368569	0,730690	6,732745	0,148528	9,214226	0,108528
9	1,423312	0,702587	7,435332	0,134493	10,582795	0,094493
10	1,480244	0,675564	8,110896	0,123291	12,006107	0,083291
11	1,539454	0,649581	8,760477	0,114149	13,486351	0,074149
12	1,601032	0,624597	9,385074	0,106552	15,025805	0,066552
13	1,665074	0,600574	9,985648	0,100144	16,626838	0,060144
14	1,731676	0,577475	10,563123	0,094669	18,291911	0,054669
15	1,800944	0,555265	11,118387	0,089941	20,023588	0,049941
16	1,872981	0,533908	11,652296	0,085820	21,824531	0,045820
17	1,947900	0,513373	12,165669	0,082199	23,697512	0,042199
18	2,025817	0,493628	12,659297	0,078993	25,645413	0,038993
19	2,106849	0,474642	13,133939	0,076139	27,671229	0,036139
20	2,191123	0,456387	13,590326	0,073582	29,778079	0,033582
21	2,278768	0,438834	14,029160	0,071280	31,969202	0,031280
22	2,369919	0,421955	14,451115	0,069199	34,247970	0,029199
23	2,464716	0,405726	14,856842	0,067309	36,617889	0,027309
24	2,563304	0,390121	15,246963	0,065587	39,082604	0,025587
25	2,665836	0,375117	15,622080	0,064012	41,645908	0,024012
26	2,772470	0,360689	15,982769	0,062567	44,311745	0,022567
27	2,883369	0,346817	16,329586	0,061239	47,084214	0,021239
28	2,998703	0,333477	16,663063	0,060013	49,967583	0,020013
29	3,118651	0,320651	16,983715	0,058880	52,966286	0,018880
30	3,243398	0,308319	17,292033	0,057830	56,084938	0,017830
31	3,373133	0,296460	17,588494	0,056855	59,328335	0,016855
32	3,508059	0,285058	17,873551	0,055949	62,701469	0,015949
33	3,648381	0,274094	18,147646	0,055104	66,209527	0,015104
34	3,794316	0,263552	18,411198	0,054315	69,857909	0,014315
35	3,946089	0,253415	18,664613	0,053577	73,652225	0,013577
40	4,801021	0,208289	19,792774	0,050523	95,025516	0,010523
45	5,841176	0,171198	20,720040	0,048262	121,029392	0,008262
50	7,106683	0,140713	21,482185	0,046550	152,667084	0,006550
55	8,646367	0,115656	22,108612	0,045231	191,159173	0,005231
60	10,519627	0,095060	22,623490	0,044202	237,990685	0,004202

C. Investitionsprozesse effektiv gestalten

Auf einen Blick:

- Datenaufbereitung als Voraussetzung einer fundierten Investitionsanalyse
- Wege zur Ermittlung des passenden Kalkulationszinssatzes.
- Den Investitionsplanungsprozess organisieren.
- Organisationsrichtlinie – ein bewährtes Mittel in der Praxis

1 Welche Daten sind relevant?

Die qualitative und quantitative Analyse des Datenmaterials stellt eine wesentliche Grundlage für die Investitionsentscheidung dar. Durch diese Darstellung sollen die relevanten Größen des Investitionsobjektes transparent gemacht werden, welche auf die Investitionsentscheidung einen Einfluss haben (können). Besonders wichtig ist im Rahmen der Ermittlung des Datenmaterials das Aufzeigen der Prämissen, unter denen man zu den jeweiligen Zahlen kommt.

Um den Erfordernissen einer praxisorientierten Investitionsentscheidung gerecht zu werden, können im Anschluss an die Datenaufbereitung mehrere dynamische Verfahren der Investitionsrechnung angewandt werden.

Primäres Ziel der Analyse eines Investitionsvorhabens ist es einerseits, dem Entscheidungsträger ein praktikables System (Konzept) zur Verfügung zu stellen, andererseits eine aussagefähige und umfassende Grundlage für die zu treffende Investitionsentscheidung in die Hand zu geben.

Ausgangspunkt für die dynamische Investitionsrechnung bilden die für den geplanten Zeitraum prognostizierten und dem Investitionsprojekt zuzurechnenden (bzw. durch dieses verursachten) Einzahlungen und Auszahlungen bzw. Einnahmen und Ausgaben (Grenzbetrachtung). Diese Begrifflichkeit (Einnahmen/Ausgaben) wird für Zwecke der praktischen Investitionsrechnung den Einzahlungen und Auszahlungen gleich gesetzt. Entscheidungsrelevante vermiedene Auszahlungen können ebenfalls als Einzahlungen angesehen werden. Aufwendungen und Erträge, die keine Einzahlungen bzw. Auszahlungen verursachen, bleiben bei Anwendung der dynamischen Investitionsrechnung außer Ansatz. Als Grundsatz gilt: Nur die durch das Investitionsprojekt verursachten Auszahlungen und Einzahlungen finden Berücksichtigung.

Was gehört zur Investitionsanschaffungsauszahlung?

Die Investitionsanschaffungsauszahlungen für ein Projekt sind i.d.R. eher noch leicht zu erfassen. Dazu gehören die unmittelbaren aktivierungsfähigen (aber auch

nicht aktivierungsfähigen) Investitionsauszahlungen inklusive der damit verbundenen Nebenkosten wie Installation, Transport, Gutachten, Zölle etc. Bei selbsterstellten Anlagen wird man in der Praxis vereinfachend davon ausgehen, dass die Investitionsanschaffung dem aktivierungsfähigen Betrag der Eigenleistung entspricht.

Aus welchen Bestandteilen bestehen die Netto-Einnahmen?

Zu den laufenden Rückfluss- bzw. Überschussbewegungen zählen einnahmenseitig die erzielbaren Einzahlungen (z.B. aus Kundenforderungen) sowie ein eventueller Liquidationserlös – meist vermindert um die Abbruchkosten. Zu den laufenden Bewegungen ausgabenseitig zählen übliche Kategorien wie Zahlungen für Material, Energie, Personal, Instandhaltung etc. Da Kundenzahlungen innerhalb einer Periode anfallen, müssten diese zunächst einmal intraperiodisch auf- oder abgezinst werden.

Welche Ausgaben sind nicht (mehr) entscheidungsrelevant (Sunk Costs)?

Im Zahlungsstrom sind grundsätzlich jene entscheidungsrelevanten Größen darzustellen, welche durch die Investition verursacht werden, d.h. Auszahlungs- und Einzahlungsseite hängen miteinander zusammen. Jedenfalls nicht unter die entscheidungsrelevanten Auszahlungen fallen jene Auszahlungen, die bereits vor der beabsichtigten Investition getätigt wurden („sunk costs“) und auch gemacht worden wären, wenn die Investition nicht durchgeführt würde, wie z.B.

- allgemeine Forschungs- und Entwicklungskosten sowie
- Werbekosten für das gesamte Unternehmen.

Wie sind „kalkulatorische Kosten“ zu behandeln?

Da bei der dynamischen Investitionsrechnung die zweckmäßigen Rechnungselemente die „Auszahlungen und Einzahlungen“ (nicht „Erlöse bzw. Kosten“) darstellen, sind auch kalkulatorische Kosten wie z.B.

- kalkulatorischer Unternehmerlohn,
- kalkulatorische Zinsen,
- kalkulatorische Abschreibungen,
- kalkulatorische Miete.

grundsätzlich nicht Gegenstand der Datenermittlung. Hier zeigt sich der Unterschied zur Kostenrechnung. Im Rahmen der Investitionsrechnung sind ausschließlich die liquiditätswirksamen Vorgänge von Bedeutung. Daher sind Einsparungen ebenfalls nur dann zu berücksichtigen, wenn dadurch tatsächlich eine liquiditätsmäßige Veränderung erwartet werden kann. In gewissen Fällen – vor allem bei Nicht-Kapitalgesellschaften – können jedoch kalkulatorische Kosten (z.B. kalkulatorischer Unternehmerlohn) durchaus relevant sein. Der Unternehmer verzichtet auf Einzahlungen aus einer alternativen Tätigkeit, wenn er in seinem Betrieb arbeitet (Opportunitätsbetrachtung).

Was geschieht mit den Abschreibungen?

Eine Abschreibung ist die Verteilung der Anschaffungskosten auf die Jahre der Nutzungsdauer. Die Abschreibungen selbst – ob steuerrechtlich, handelsrechtlich oder kalkulatorisch – stellen im Rahmen der dynamischen Investitionsrechnung keine Auszahlung dar. Sie werden daher beim Zahlungsstrom der Investitionsrechnung nicht berücksichtigt. Da die Abschreibungen allerdings als Aufwandsposition in der Gewinn- und Verlustrechnung Einfluss auf die Höhe der Ertragsteuern haben, sind diese bei der „Investitionsrechnung nach Steuern“ einzubeziehen.

Sollen Fremdkapitalzinsen bei den Auszahlungen berücksichtigt werden?

Im vorliegenden Modell dient als Ausgangsbasis zur Ermittlung des Mindestzinssatzes aus der Sicht des Investors der WACC-Ansatz (siehe dazu eigenes Kapitel).

Ziel der Investitionsrechnung ist es, die Vorteilhaftigkeit der gesamten Investition und nicht nur des eigen- oder fremdfinanzierten Teiles zu ermitteln. Die Berücksichtigung von Zinsen – egal ob für den eigen- oder fremdfinanzierten Teil – würde das Ergebnis je nach Finanzierungsart unvorteilhaft beeinflussen. Kalkulatorische Zinsen für den eigenfinanzierten Teil im Zahlungsstrom anzusetzen ist schon deshalb unzulässig, weil keine zahlungswirksame Komponente vorliegt. Da im vorliegenden Modell mit dem WACC-Ansatz gerechnet wird, entfällt ohnehin der separate Ausweis der Fremdkapitalzinsen. Die Entsteuerung (= Gegenteil von Besteuern; d.h. Fremdkapitalzinsen sind steuerlich abzugsfähig, daher kann der Steueranteil heraus gerechnet werden) der Fremdkapitalzinsen erfolgt bereits bei der Ermittlung des WACC.

Ein Land ohne Ertragsteuern?

Die meisten Analysen werden vor Steuern durchgeführt. Da jedoch in der Praxis die Ertragsteuern, vor allem bei internationalen Investitionsvergleichen, die Rendite maßgeblich beeinflussen können und zudem auch die Abschreibungen einen Einfluss auf die Ertragsteuern sowie in der Folge daher auch auf die Rentabilität der Investition haben, wurde für dieses Handbuch ein eigenes Berechnungsformular entwickelt.

Was tun mit Wertveränderungen im Zeitablauf?

Die der Investition zugrunde gelegten Werte können sich im Zeitablauf ändern und zwar z.B. durch Änderungen des Geldwertes oder auch der Preise. Meist wird in der Praxis von Kaufkraftparität ausgegangen. Dies ist dann der Fall, wenn die dem Investitionsobjekt zuzurechnenden künftigen Zahlungsströme mit dem zum Investitionszeitpunkt herrschenden Geldwert prognostiziert werden. Trifft dies nicht zu, wären die einzelnen jährlichen Jahresüberschüsse zunächst auf eine gleiche Geldwertparität umzurechnen, bevor man diese Zahlen in der eigentlichen Investitionsrechnung verwenden kann.

2 So wird der passende Kalkulationszinssatz ermittelt

Wenn eine Investition geplant wird, ist vor Durchführung der Investition jener Kalkulationszinssatz festzulegen, der von der Investition als Mindestzinsanforderung verlangt wird. Der Kalkulationszinssatz wird dabei als subjektive Mindestverzinsungsanforderung des Investors an ein Investitionsobjekt verstanden.

Der Zinssatz ist aber nicht geeignet, diesen mit sämtlichen, in der Theorie zum Teil kontrovers geführten Funktionen auszustatten bzw. zu belasten. Die Berücksichtigung der Geldwertverschlechterung und einer evtl. zusätzlichen Wertsteigerung sollte nicht implizit in Form einer Erhöhung des Kalkulationszinssatzes vorgenommen werden, da damit aufgrund der immanenten Prämisse der Wiederanlage-möglichkeit der erzielten Überschüsse z.B. riskante Investitionsobjekte – mit einem entsprechenden höheren Kalkulationszinssatz gerechnet – auch eine höhere rentable Wiederveranlungsmöglichkeit unterstellen. Die der Investitionsrechnung zuzu-führenden Zahlen sind bei Geldentwertungen (Inflation) vorher zu bereinigen.

Der so verstandene Kalkulationszinssatz kann nur die Aufgabe haben, die schon richtig ermittelten Überschussbeträge unterschiedlicher Perioden vergleichbar zu machen. Der anzuwendende Kalkulationszinssatz hat sich somit an den Kosten des überlassenen fremden Kapitals bzw. an den alternativen (auch externen) Anlage-möglichkeiten des Kapitals zu orientieren.

Kalkulationszinssatz bei Eigenfinanzierung

Bei der Festlegung des Kalkulationszinssatzes ist die Finanzierungsstruktur zu be-achten. Bei vollständiger Eigenfinanzierung eines Investitionsvorhabens ist z.B. zu berücksichtigen, dass der Investor alternativ dazu die Finanzmittel am Kapitalmarkt veranlagen könnte. Daher kann aus der Sicht rationaler Überlegungen der subjektive Mindestzins niemals kleiner sein als der Habenzinssatz einer bestimmten Kapi-talmarktanlage. Nun sind die der Investitionsrechnung bzgl. der zu erwartenden Größen wie Einzahlungen, der Nutzungsdauer, Restwert etc. mit Risiken behaftet. Dafür wird in der Praxis meist ein Risikozuschlag (z) angesetzt.

$$i_e \geq \text{Habenzinssatz} + z$$

Kalkulationszinssatz bei Fremdfinanzierung

Bei vollständiger Fremdfinanzierung orientiert sich die Mindestzinsanforderung am Sollzinssatz des Kapitalmarktes und kann daher nicht kleiner sein als der Zinssatz, den der Investor für das überlassene Fremdkapital bezahlen muss. Es gilt daher in diesem Falle:

$$i_f \geq \text{Sollzinssatz} + z$$

Sowohl beim Haben- als auch Sollzinssatz handelt es sich um jeweilige Untergren-zen, die der Investor für den Kalkulationszinssatz (Mindestzinssatz) veranschlagt.

Kalkulationszinssatz bei Mischfinanzierung

Im Falle der Mischfinanzierung kann ein gewichtetes Mittel (i_m) aus dem Kalkulationszinssatz für das Eigenkapital (i_e) und dem Kalkulationszinssatz für Fremdkapital (i_f) ermittelt werden:

$$i_m = \frac{EK * i_e + FK * i_f}{EK + FK} + z$$

Kalkulationszinssatz nach Opportunitätskosten

Unter Opportunitätskosten versteht man allgemein die Rendite der besten nicht gewählten Alternative (beste nicht gewählte Investitionsmöglichkeit). Dabei ist es gleichgültig, aus welcher Quelle (Eigen- oder Fremdfinanzierung) das Geld kommt. Die Höhe dieses Zinssatzes besagt, dass der Investor – will er wirtschaftlich nicht benachteiligt sein – keinesfalls einen niedrigeren Zinssatz ansetzen dürfte.

Kalkulationszinssatz durch sonstige Festlegung

In der Praxis ist auch die so genannte „hurdle rate“ bzw. „Cut-off-Rate“ verbreitet, d.h. ein Investor bestimmt eine Mindestrendite, unter der dieser nicht bereit ist, das entsprechende Investitionsvorhaben zu realisieren.

Kalkulationszinssatz nach WACC auf Grundlage des CAPM

Auf der Grundlage der Erkenntnisse, die aus der Portfolio-Theorie gewonnen wurden, kann mit Hilfe des CAPM (Capital Asset Pricing Model) erklärt werden, welchen Preis Investoren im Kapitalmarktgleichgewicht für die Übernahme von Risiko fordern.

Die wichtigsten CAPM-Prämissen gehen vom vollkommenen Kapitalmarkt aus und sind u.a.:

- a) Alle Marktteilnehmer sind risikoavers.
- b) Die Erwartungen der Anleger sind homogen.
- c) Einheitlicher Zinssatz für Guthaben und Kredite.
- d) Kapital steht unbeschränkt zur Verfügung.

Aus den Renditeforderungen der Eigen- und Fremdkapitalgeber ergibt sich der Weighted Average Cost of Capital (WACC), deutsch: „der gewogene durchschnittliche Kapitalkostensatz“.

Die Bestimmung der Eigenverzinsung erfolgt so, dass man – nach CAPM (Capital Asset Pricing Model) – als Sockel einen Marktzins auf risikofreie Anlagen am Kapitalmarkt nimmt. Dann ist die Marktrendite über einen längeren Zeitraum hinweg zu ermitteln (z.B. die durchschnittliche Rendite des Aktienmarktes). Ein Beispiel: Beträgt die Verzinsung risikofreier Anlagen 5 % und die Marktrendite 10 %, so wäre die Risikodifferenz 5 %. Diese Risikodifferenz bzw. auch Risikoprämie ge-

nannt, wird mit einem so genannten Betafaktor gewichtet. Der Risikofaktor (Beta-Faktor) entspricht dem Anstieg der linearen Regressionsgeraden und kann folgende vier typische Werte annehmen:

Legende: k_{rf} = risikofreier Zins
 k_m = Rendite des Aktienmarktes (Marktrendite)
 k_{ek} = Eigenkapitalkostensatz
 β = Risikofaktor

Fall 1: $\beta = 0$ $k_{rf} = 4$

Der Kurs eines konkreten Wertpapiers ist konstant und völlig unbeeinflusst von der Entwicklung des Aktienindex. Der Beta-Faktor ist gleich null, der Eigenkapitalkostensatz ist gleich dem risikofreien Anlagezinssatz.

Formel: $k_{ek} = k_{rf} + \beta * (k_m - k_{rf}) \Rightarrow k_{ek} = 4 + 0 * (8 - 4) = 4,00 \%$

Fall 2: $\beta = 1$ $k_{rf} = 4$

Der Kurs eines konkreten Wertpapiers verläuft wie der Aktienindex. Der Beta-Faktor ist gleich eins, der Eigenkapitalkostensatz ist gleich der Rendite des Aktienmarktes.

Formel: $k_{ek} = k_{rf} + \beta * (k_m - k_{rf}) \Rightarrow k_{ek} = 4 + 1 * (8 - 4) = 8,00 \%$

Fall 3: $\beta > 1$ 1,6787

Der Kurs eines konkreten Wertpapiers verläuft wie der Aktienindex, schlägt allerdings stärker aus. Der β -Faktor ist größer als 1 (z.B. 1,6787), der Eigenkapitalkostensatz ist größer als die Rendite des Aktienmarktes.

Formel: $k_{ek} = k_{rf} + \beta * (k_m - k_{rf}) \Rightarrow k_{ek} = 4 + 1,6787 * (8 - 4) = 10,71 \%$

Fall 4: $\beta < 1$ 0,5

Der Kurs eines konkreten Wertpapiers verläuft wie der Aktienindex, schlägt allerdings schwächer aus. Der β -Faktor ist kleiner als 1 (z.B. 0,5), der Eigenkapitalkostensatz liegt zwischen dem risikofreien Anlagezinssatz und der Rendite des Aktienmarktes.

Formel: $k_{ek} = k_{rf} + \beta * (k_m - k_{rf}) \Rightarrow k_{ek} = 4 + 0,5 * (8 - 4) = 6,00 \%$

Die Beta-Faktoren werden regelmäßig durch Investmentbanken, Analystenfir­men und sonstigen Instituten veröffentlicht. Der Betafaktor drückt also aus, inwieweit der Kurs der eigenen Aktie stärker oder schwächer schwankt als z.B. der Index eines Aktienmarktes.

Methodisch ist dieser Ansatz nicht viel anders zu beurteilen als der klassische kalkulatorische Zins. Auch dieser in den Kosten eingefügte Zins stellt Opportunitätskosten dar. Die Frage lautet: Wie viel könnte das Unternehmen auf dem Kapitalmarkt an Zinserträgen (Überschüssen) erzielen, anstatt das Geld in die eigene Unternehmung zu investieren. Diese mögliche entgehende Rendite aus den Zinserträgen wird bei diesem Modell als Opportunitätskosten berücksichtigt.

Weiters ist für die konkrete Anwendung noch zu beachten (siehe Kapitel Fallstudie), dass die veröffentlichten Beta-Faktoren zum Teil als levered und zum Teil als unlevered (=100% Eigenfinanzierung) publiziert werden. Außerdem sind mehrere Berechnungsmöglichkeiten im Formular enthalten (Methode nach Copeland und Stewart) – jeweils vor bzw. nach Steuern.

Wie dargestellt, gibt es für die Bestimmung des Kalkulationszinssatzes als Mindestzinssatz verschiedene Möglichkeiten. Für eine dieser Methoden muss sich der Investor entscheiden.

Obwohl sämtliche oben angeführten Berechnungsmöglichkeiten für die Bestimmung des Kalkulationszinssatzes in der Praxis denkbar sind, wurde das Formular-Setting auf Basis des WACC-Ansatzes (Grundlage: CAPM) erstellt. Es steht aber jedem Benutzer frei, den so ermittelten Kalkulationszinssatz im mitgelieferten Excel-Tool zu ändern.

3 Der Investitionsplanungsprozess – ein Beispiel aus der Praxis

Strukturierung des Prozesses mit Organisationsrichtlinien

Organisationsrichtlinien dienen der praktischen Gestaltung eines reibungslosen Ablaufes bestimmter Vorhaben. Solche Richtlinien können daher verschiedenste Bereiche wie z.B. auch den Investitionsbereich regeln. Grundsätzlich sind dabei folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- a) Sachgebiet/Verantwortungsbereich
- b) Geltungsbereich/Zielsetzung
- c) Durchführungshandhabung
- d) Wirksamkeit/Gültigkeit
- e) Zu verwendende Formulare/Dateien

Nachstehend zur Illustration eine Muster-Richtlinie, die in einem Betrieb praktische Verwendung findet:

RICHTLINIEN (Muster)

Ausgegeben von:

Ergeht an:

Sachgebiet: ANLAGEVERMÖGEN

Betrifft: Investitionen

1) Geltungsbereich und Zielsetzung

Diese Richtlinien beziehen sich auf Investitionen im Bereich des Anlagevermögens sowie auf die in diesem Zusammenhang notwendigen Folgeinvestitionen im Umlaufvermögen und sonstigen durch die Investition verbundene Auszahlungen. Sie schließen Miet- und Leasingverträge mit ein. Ziel und Zweck der Investitionsrechnung ist es, vor der Entscheidung über eine Investition die voraussichtliche Auswirkung auf das Ergebnis und die Liquidität des Unternehmens überschauen zu können. Dies wird am besten durch eine Investitionsrechnung erreicht. Die Investitionsrechnung soll jedenfalls Aufschluss geben über

1. jährliche barwertige Gewinne oder Kosteneinsparungen,
2. Rendite,
3. Amortisationszeit (dynamisch),
4. Kritische Werte.

2) Durchführung der Investitionsrechnung

Die jeweilige Wirtschaftlichkeitsrechnung wird von der Abteilung Controlling durchgeführt. Zur einheitlichen Regelung des Ablaufes erforderlicher Investitionen wird Folgendes festgehalten:

- a) Im Rahmen der jährlichen Budgetierung werden von allen Abteilungen die voraussichtlich erforderlichen Investitionen sowie geringwertige Wirtschaftsgüter (GWG) je Kostenstelle mittels eines eigenen Formblatts an die Abteilung Controlling bekannt gegeben. Darin werden auch der geplante Verwendungszweck und die Investition selbst mit einem eigenen Formblatt beschrieben (siehe Investitionsformulare). Termin: 30.11. jeden Jahres. Zuständig sind die jeweiligen Abteilungsleiter.
- b) Die jeweiligen Abteilungsleiter fassen alle Einzelinvestitionen zu einem Gesamtbudget je Kostenstelle, unterteilt nach Investitionsarten, zusammen.
- c) Die Anträge zur Freigabe von Investitionen, die im Budgetplan des Budgetjahres enthalten sein sollen, sind inkl. einer schriftlichen Begründung seitens der Abteilungsleiter an die Geschäftsleitung zu richten und abzeichnen zu lassen. Nicht genehmigte Anträge sind in das Budget nicht aufzunehmen. Vorläufig genehmigte Anträge sind in das Budget aufzunehmen.
- d) Investitionen, die nicht im Budgetplan enthalten sind, bedürfen zur Umsetzung der Zustimmung seitens der Geschäftsleitung im Rahmen einer separaten Ge-

schäftsleitungssitzung. Es gilt jedoch dieselbe Antragsabwicklung wie bisher beschrieben.

- e) Alle Auftragserteilungen von Investitionen sind durch die jeweiligen Geschäftsleitungsmitglieder zu tätigen. Auftragserteilungen dürfen nur bei endgültig genehmigten Investitionen veranlasst werden. Im Einzelfall behält sich die Geschäftsleitung bei größeren Projekten vor, einen Projektbeauftragten für die Gesamtabwicklung zu benennen.

Generell ist vor Auftragserteilung folgende Anzahl von Angeboten einzuholen:

Bei einem Anschaffungswert >= 10.000 € und <= 30.000 €	Mindestens ein Angebot
Bei einem Anschaffungswert > 30.000 € und <= 100.000 €	Mindestens zwei Angebote
Bei einem Anschaffungswert > 100.000 €	Mindestens drei Angebote

- f) Geringwertige Wirtschaftsgüter fallen ebenfalls unter diese Richtlinie. Diese werden im Rahmen der Kostenstellenplanung mit einem eigenen Formblatt budgetiert und gelten im Rahmen der Budgetgenehmigung als anerkannt.
- g) Für das gesamte Prozedere der Investitionsplanung bis zur Investitionsrechnung gelten die dafür vorgesehenen Formulare als verbindlich (siehe Investitionsformulare).
- h) Für die Durchführung von Investitionsrechnungen gelten folgende Betragsgrenzen:

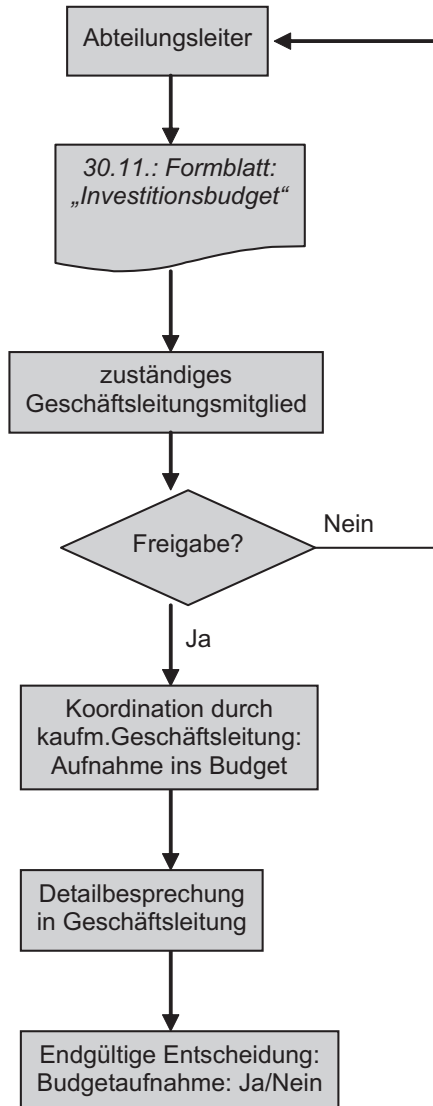
Bei einem Anschaffungswert <= 100.000 €	Investitionsbeschreibung ohne Investitionsrechnung
Bei einem Anschaffungswert > 100.000 € u. <= 300.000 €	Investitionsbeschreibung sowie einfache Investitionsrechnung
Bei einem Anschaffungswert von größer 300.000 €	Investitionsbeschreibung sowie vollständige Investitionsanalyse

- i) Bei Investitionen, deren Nutzen nicht quantifizierbar und eine Investitionsrechnung daher nicht möglich ist, jedoch trotzdem einen Nutzen stiften, ist eine Nutzwertanalyse zu erstellen. Diese erfolgt gemeinsam mit der Abteilung Controlling.
- j) Der Kalkulationszinssatz nach WACC auf Grundlage des CAPM wird quartalsweise gesondert bekannt gegeben.
- k) Diese Richtlinie tritt mit sofortiger Wirkung in Kraft.

Ort, Datum

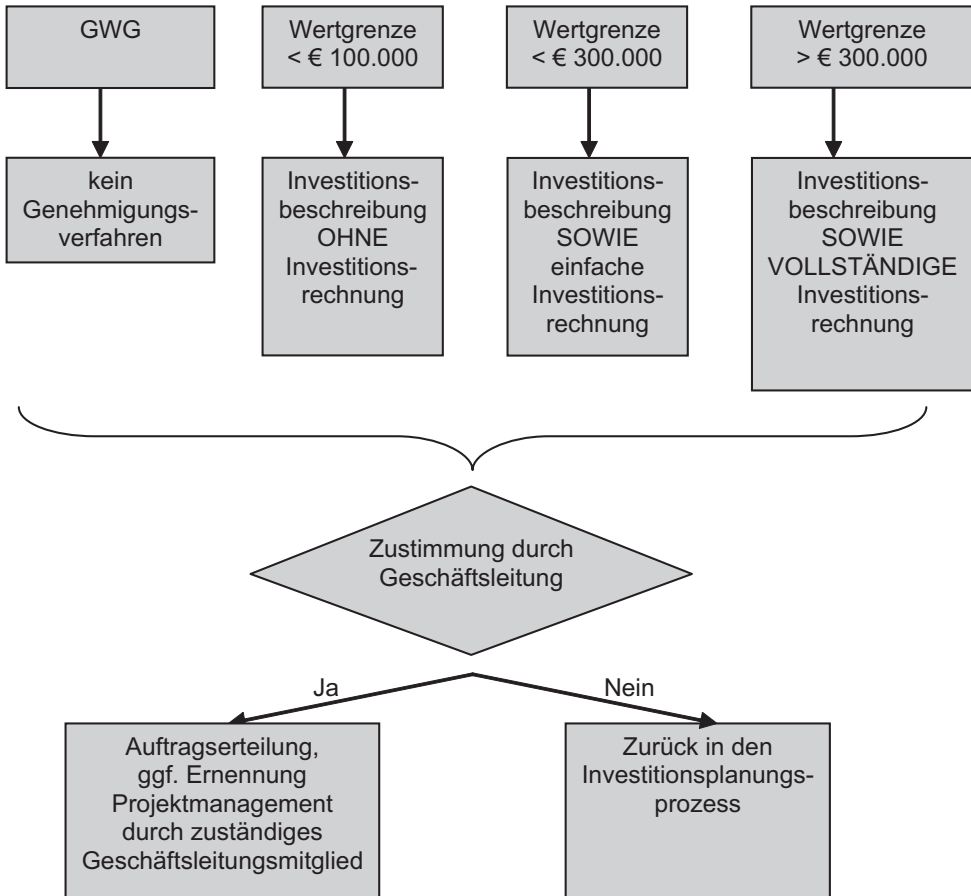
Geschäftsleitung

Investitionsplanungsprozess nach Muster-Richtlinie



Genehmigungsverfahren für im Plan enthaltene Investitionen (Muster-Richtlinie)

(Prämisse: Investition im Plan enthalten)



Z	Sachkonto	Kostenstelle	Budget Nr.	Linie	Standort	Genehmigt	Priorität (A,B,C)	Investitionsart	Bezeichnung	Grund, Ziel, Nutzen, Verwendung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

Formblatt – Investitionsbudget

D. Fallstudie: Investitionsrechnung

Auf einen Blick:

Die Fallstudie orientiert sich an Aufgabenstellungen, die in der Praxis entstanden sind:

- Sie gibt einen Überblick über das Gesamtspektrum der für dieses Handbuch konzipierten Auswertungs- und Analysemöglichkeiten.
- Sie zeigt die Verwendung der Vorlagen anhand konkreter Zahlen und erleichtert so das Nachvollziehen der Aufgabenstellungen und Lösungen.
- Mit Hilfe der Fallstudie soll der Anwender Schritt für Schritt auf die persönliche Nutzung des Systems vorbereitet werden.
- Die Unterlagen sind so aufgebaut, dass diese ein optimales Kommunikations- und Präsentationsmittel darstellen.
- Wertvolle Hinweise erleichtern das Verständnis hinsichtlich der Wirtschaftlichkeitsprüfung.

1 Problemstellung

Ein traditionelles Industrieunternehmen aus der Textilbranche überlegte sich im Zuge der Expansion die Anschaffung einer neuen Produktionsanlage am vorhandenen Standort, um den verschiedenen Marktbedürfnissen gerecht zu werden. Die Ziele dieser Investition waren:

- Kostenführerschaft
- Erreichung einer höheren Produktivität
- Absicherung der Nachfrage durch den Markt
- Erfüllung unterschiedlicher Bedürfnisse des Marktes (Qualität, Größen etc.)

Nach jahrelangen Entwicklungsarbeiten, welche Kosten von € 150.000 verursachten, gelang es – gegenüber vergleichbaren Produktionsmaschinen der Konkurrenz – eine wesentlich verbesserte Anlage mit höherer Flexibilität, besserer Qualität sowie einer höheren Produktivität in Auftrag geben zu können. Auf der neuen Anlage konnten erstmals Gummibänder in verschiedenen Größen, Stärken und Qualitäten hergestellt werden. Die gesamtwirtschaftliche Lage bzw. Krise in der Textilindustrie veranlasste die Geschäftsführung im Herbst 2002 – also vor Beginn der Investition – eine Wirtschaftlichkeitsrechnung des Investitionsprojektes anzustellen. Mit Hilfe sämtlicher dynamischer Verfahren wurde vom Controller des Unternehmens in Zusammenarbeit mit einem externen Beratungsunternehmen eruiert, ob sich die Investition unter den gegebenen Prämissen als lohnend darstellt. Nur in diesem Fall sollte das

umfangreiche Investitionsprojekt, das neben Risiken auch gewaltige Chancen in sich barg, realisiert werden.

Der Planungsbeginn war Februar 2003. Die Fertigstellung bzw. Inbetriebnahme sollte im Monat November 2003 erfolgen. Die Nutzungsdauer wurde mit sechs Jahren angenommen.

Ausgangsdaten

Investitionsanschaffungsauszahlung

Für die Anschaffungsauszahlung fallen gemäß ersten Einschätzungen und Gesprächen mit möglichen Lieferanten im Herbst 2003 € 1.490.000 an. Die Finanzierung erfolgt mit 40 % bzw. € 389.000 Eigenmittel und 60 % bzw. € 1.101.000 Fremdmittel. In dieser Summe sind auch die Anschaffungsnebenkosten wie Bezugskosten, Montage und Inbetriebnahme samt den Tests enthalten.

Auszahlungen für variable Material- und Fertigungskosten

Die Berechnungen dieser Ausgaben erfolgten aufgrund genauer Mengenschätzungen und ergeben in Euro folgendes Bild:

	Gesamt 1.–6. Jahr	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr
Material	2.623.368	376.200	401.280	424.688	451.440	484.880	484.880
Fertigung	524.674	75.240	80.256	84.938	90.288	96.976	96.976
Gesamt	3.148.042	451.440	481.536	509.626	541.728	581.856	581.856

Ausgaben für Fixkosten

Weiterhin entstehen zusätzliche ausgabenwirksame Fixkosten, die im Wesentlichen Personalkosten, aber auch Sachkosten wie z.B. Versicherungen etc. beinhalten. Die Zuteilung auf die betrieblichen Verantwortungsbereiche sieht wie folgt aus:

	Gesamt 1.–6. Jahr	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr
Fixkosten	180.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000

Absatz

Einer Marktstudie zufolge wird damit gerechnet, dass deutliche Umsatzzuwächse (brutto) erwartet werden können. Die aus der Studie entnommenen Zahlen weisen folgende Werte aus:

	Gesamt 1.–6. Jahr	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr
Menge (Stück)	8.629.500	1.237.500	1.320.000	1.397.000	1.485.000	1.595.000	1.595.000
Umsatz (€)	7.845.000	1.125.000	1.200.000	1.270.000	1.350.000	1.450.000	1.450.000

Für Rabatte können erfahrungsgemäß 5 % angesetzt werden, für Skonti 1,5 %. Die Frachtkosten pro Produktionseinheit (Stück) sind mit € 0,05 anzunehmen.

Mindestzinssatz

Der Mindestzinssatz aus der Sicht des Investors richtet sich nach dem CAPM Modell. Folgende Angaben stehen zum Zeitpunkt der Durchführung der Investitionsrechnung fest:

Der längerfristige Branchen-Beta-Faktor (levered) beträgt 1,07. Im Beta-Faktor enthalten sind:

- ein Durchschnittssteuersatz von 37,89 %,
- ein Fremdkapitalanteil (Marktwert) von 31,13 %.

Für die Ermittlung des Mindestzinssatzes geht man weiterhin von folgenden Werten aus:

- Ertragsteuersatz 34 %
- Zinsen für Fremdkapital 6,0 %
- Risk Free Rate (risikofreier Anlagezinssatz) 5,5 %
- Eigenkapital (Marktwert) 80 %
- Market Risk Premium (Marktrisiko-Prämie) 6,0 %

Auf den sodann errechneten Zinssatz wird keine weitere Korrektur vorgenommen.

Weitere wichtige Angaben zur Wirtschaftlichkeitsrechnung

Nachdem für die Berechnung auch die Baldwin-Methode herangezogen werden soll, gelten hierfür folgende Zinssätze:

- Kalkulationszinssatz für Auszahlungen 4,0 %
- Kalkulationszinssatz für Einzahlungen 3,0 %

Für die Anwendung der verfeinerten Baldwin-Methode – betreffend der Einzahlungsströme – gelten folgende Zinssätze:

Jahr 1: 3%	Jahr 2: 3%	Jahr 3: 3%
Jahr 4: 3,5%	Jahr 5: 3,5%	Jahr 6: 3,5%

Für die Anwendung der verfeinerten Baldwin-Methode – betreffend der Auszahlungsströme – gelten folgende Zinssätze:

Jahr 1: 4%	Jahr 2: 4%	Jahr 3: 4%
Jahr 4: 4,5%	Jahr 5: 4,5%	Jahr 6: 4,5%

Der reale Restwert (Veräußerungswert) verringert sich pro Jahr um 1/6.

Abschreibungsdauer: sechs Jahre (von einer Halbjahresabschreibung im Basisjahr wird aus Gründen der Einfachheit abgesehen, die Abschreibungen beginnen daher im Jahr 1).

Restwert am Ende der Nutzungsdauer: „null“.

Die maximal zulässige Amortisationszeit (dynamisch – vor Steuern) beträgt vier Jahre.

Für die Ermittlung der Break-Even-Analysen sind die Größen

- durchschnittlicher Verkaufspreis pro Einheit,
- durchschnittliche Preisminderungen pro Einheit sowie
- die durchschnittlichen Auszahlungen pro Einheit

zu ermitteln.

In der Vergangenheit verursachte Entwicklungskosten im Ausmaß von € 150.000 sind nicht mehr entscheidungsrelevant. Diese dürfen nicht in – auf die Zukunft ausgerichtete – Wirtschaftlichkeitsüberlegungen einfließen.

Aufgabe:

Prüfen Sie die Vorteilhaftigkeit nach den bekannten dynamischen Investitionsrechnungsverfahren. Ermitteln Sie die Ergebnisse, wenn mit einer Preissteigerungsrate von 1 % gerechnet wird. Führen Sie eine Dreifachrechnung durch (besten, wahrscheinlicher bzw. schlechtesten Fall), bei der angenommen wird, dass sich sowohl die Anschaffungsauszahlung, der Kalkulationszinssatz, die jährlichen Auszahlungen als auch die jährlichen Einzahlungen um jeweils $\pm 10\%$ ändern. Führen Sie auch eine Zielgrößenänderungsrechnung (ein Parameter wird verändert) durch – ebenfalls mit einer Änderungsrate von 10 %. Zur Beurteilung des Risikos sind die kritische Anschaffungsauszahlung, die kritische Nutzungsdauer sowie die kritische Menge nach der Annuitätenmethode und der Kapitalwertmethode zu ermitteln. Geldentwertungen sind keine vorzunehmen, da von einer Kaufpreisparität ausgegangen wird. Die Steuerzahlungen sind proportional und enthalten keine Freibeträge. Die indirekten Steuern bleiben bei den Zahlenangaben unberücksichtigt, d.h. dass die Zahlungsströme ohne Umsatzsteuer dargestellt werden. Öffentliche Investitionsförderungen (-zuschüsse) werden keine erwartet. Die Vorteilhaftigkeit ist am Barwert bzw. am internen Zinsfuß zu messen.

Hinweis:

Sollten aus Ihrer Sicht weitere Angaben zur Lösung der Aufgabe fehlen, so ergänzen Sie diese aufgrund Ihrer logischen, plausiblen und realistischen Sichtweise bzw. Ihrer Erfahrungen.

2 Formulare und Arbeitsblätter

Auf den folgenden Seiten wird der Lösungsansatz der Fallstudie anhand der einzelnen Formulare und Arbeitsblätter vorgestellt.

Die Nutzensvorteile der vorliegenden Formular-Vorlagen sind:

- a) Rationalisierung/Produktivitätssteigerung:
 - erhöhte Wirtschaftlichkeit durch minimalen Datenerfassungsaufwand
 - enorme Zeitersparnis durch automatisierte Berechnungen
- b) Sicherheit:
 - Ausschalten von Fehlergefahren und Gewinnung von Sicherheit durch die umfangreich getesteten rechentechnischen Verknüpfungen
- c) Servicequalität:
 - organisatorische Verbesserung des Investitionsentscheidungsprozesses durch einheitliche Handhabung und hohen Standardisierungsgrad
 - koordinierte Aktionen
 - schnell zur Lösung

Investitions- und Wirtschaftlichkeitsanalyse

Firma: N.N.

Name des Investitionsobjekts:

Produktionsanlage "NEU"

Verteiler:

- * Aufsichtsratsmitglieder
- * Vorstandsmitglieder
- * Leitung Controlling
- * Leitung Finanzwesen
- * Wirtschaftsprüfer
- * Projektmitglieder

Grundsätzliche Nutzungshinweise

- In wichtigen Fällen wurden bei den einzelnen Feldern (Zellen) der Berechnungstabellen Kommentare eingefügt.
- Es ist stets möglich, neue Tabellen einzufügen, bestehende zu löschen bzw. auszublenden sowie neue Verknüpfungen zu erstellen.
- Es wird empfohlen, bestehende Formeln und Verknüpfungen nicht zu verändern, da ansonsten wegen des Komplexitätsgrades evtl. Fehler entstehen könnten.
- Sollte eine Tabelle auf einen der installierten Drucker nicht optimal abgestimmt sein, so kann auch die Spaltenbreite und/oder Zeilenhöhe nach individuellen Erfordernissen angepasst werden.
- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM grün gestrichelt umrandeten Felder sollten grundsätzlich nicht überschrieben werden. Die in diesen Feldern enthaltenen Formeln wurden so gestaltet, dass eine Editierung nur in Ausnahmefällen erforderlich ist.
- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM lila umrandeten Felder sind Eingabefelder, die auch für weitere Formeln bzw. Verknüpfungen verwendet werden können. Standardmäßig sind einige Verknüpfungen vorgegeben, die allerdings geprüft und nach eigenen Bedürfnissen angepasst werden müssen.
- Grundsätzlich sind die Tabellen ohne Code geschützt. Der Schutz kann daher bei jedem einzelnen Arbeitsblatt jederzeit aufgelöst werden.

Die Tabellen wurden so aufgebaut, dass zuweilen auf eine mögliche bzw. vorteilhafte Verknüpfung zugunsten der Flexibilität und Übersicht verzichtet wurde. Eine genaue Durchsicht der Rechentabellen ist daher – jedenfalls bei erstmaliger Anwendung – unerlässlich.

Inhaltsverzeichnis**Seite**

1 .	Symbole	3
2 .	Abkürzungen	4
3 .	Formeln	5
4 .	Investitionsvorhaben	7
5 .	Prämissen und zusammenfassende Ergebnisse	8
6 .	Weitere wichtige Rahmenbedingungen und Hinweise	9
7 .	Ermittlung des Kapitaleinsatzes	10
8 .	Ermittlung der Abschreibungen und Rest(buch)werte	11
9 .	Kapitalkostenberechnung nach WACC / CAPM	12
10 .	Erfassung der zeitlichen Zahlungsströme	13
11 .	Investitionsrechnung vor Steuern (dynamische Methoden)	15
12 .	Grafik: Einzahlungen / Auszahlungen ; Nettoeinzahlungen / Amortisation	16
13 .	Investitionsrechnung nach Steuern (dynamische Methoden)	18
14 .	Investitionsrechnung - Annuitätenmethode	19
15 .	Investitionsrechnung - Baldwin-Methode (klassisch)	21
16 .	Investitionsrechnung - Baldwin-Methode (verfeinert)	22
17 .	Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen	26
18 .	Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer / des optimalen Ersatzzeitpunktes	27
19 .	Dreifach-Rechnung	28
20 .	Zielgrößenänderungsrechnung	29
21 .	Kritische-Werte-Rechnung	30
22 .	Differenzinvestition	35
23 .	Nutzwertanalyse	36
24 .	Finanzmathematische Tabellen	38
25 .	Investitionskontrolle / Projektberichtsweisen	40
26 .	Investitionsbeschreibung (strategisch und operativ)	41

Präsentationsdeckblatt und Inhaltsverzeichnis

Jede ordentliche Präsentation braucht eine erste Seite. Auch wenn sich die Angaben je nach Unternehmen unterscheiden können, wurde dennoch eine standardisierte Vorlage mitgeliefert.

- Das Inhaltsverzeichnis wurde so gestaltet, dass jederzeit die Möglichkeit besteht, die Seitenanzahl nach individuellen Bedürfnissen anzupassen.
- Auch ist es möglich, einzelne Zeilen zu löschen bzw. neue Zeilen hinzuzufügen, denn von der Art, Größe und dem Umfang hängt es ab, wie umfangreich die Analyse sein soll. Nicht immer ist eine vollumfängliche Auswertung sinnvoll bzw. notwendig.
- Veränderungen von Schriftgrößen und andere generelle Änderungen des Layouts können jederzeit vorgenommen werden. Dazu ist zunächst der Blattschutz aufzuheben und dann die gewünschte Änderung durchzuführen.
- Falls Berechnungsblätter zusätzlich eingefügt bzw. gelöscht (ausgeblendet) werden, ist eine Anpassung des Inhaltsverzeichnisses erforderlich.

Symbole

Z	Symbol	Erläuterung	Z	Symbol	Erläuterung
1	*	multipliziert	21	E_0	Barwert der Einzahlungen
2	/	dividiert	22	EFW	Endwertfaktor
3	% bzw. invH	in Prozenten	23	i	Kalkulationszinssatz (Mindestzinssatz)
4	€	Währung EUR	24	i_a	Baldwin-Kalkulationszins für Auszlg.
5	a	Auszahlungen	25	i_e	Baldwin-Kalkulationszins für Einzlg.
6	Σ	Summe	26	KWF	Kapitalwiedergewinnungsfaktor
7	AbF	Abzinsungsfaktor	27	ND bzw. n	Nutzungsdauer
8	\emptyset	Durchschnitt	28	NE	Nettoeinzahlungen
9	A_0	Barwert der Auszahlungen	29	p	Preissteigerungsrate
10	AuF	Aufzinsungsfaktor	30	r	interner Zinsfuß
11	BA	Barwert der Ausgaben	31	R bzw. RW	Restwertlös
12	BW	Barwert	32	r_B	Baldwin-Zins
13	C_n	Horizontwert	33	RVF	Restwertverteilungsfaktor
14	C_0	Kapitalwert / Barwert	34	s	Steuersatz
15	DJA	\emptyset jährliche Auszahlungen	35	T €	Währung in Tausend EUR
16	DJE	\emptyset jährliche Einzahlungen	36	t_{max}	max. Amortisationsdauer dynamisch
17	DJÜ	\emptyset jährlicher Überschuss			
18	DSF	Diskontierungssummenfaktor			
19	e	Einzahlungen			
20	EE	Endwert der Einnahmen			

Abkürzungen

Z	Abkürzung	Erläuterung	Z	Abkürzung	Erläuterung
1	Afa	Abschreibungen für Abnutzung	26	n	nach
2	ähnl	ähnlich	27	PE	Produktentwicklungen
3	altern	alternativ	28	Pj	Projekt
4	ARA/DSD	Abfallrecycling	29	PKW	Personenkraftwagen
5	Aufw	Aufwand (Aufwendungen)	30	RBW	Restbuchwert
6	ausg	ausgenommen	31	Rent.	Rentabilität
7	B + G	Betriebs- und Geschäftsausstattung	32	so	sonstige
8	CAPM	Capital Asset Pricing Model	33	sog	sogenannte
9	DB	Deckungsbeitrag	34	SW	Software
10	div	dividiert	35	u	und
11	dyn	dynamische	36	var	variabel
12	e	eines	37	Verl	Verlust
13	EDV	Elektronische Datenverarbeitung	38	Verz	Verzinsung
14	EK	Eigenkapital	39	VK	Verkauf(s)
15	f	für	40	WACC	Weighted average cost of capital
16	FK	Fremdkapital	41	Z	Zeile bzw. Ziffer
17	FL	Fertigungslöhne			
18	Gew	Gewinn			
19	Gwg	geringwertige Wirtschaftsgüter			
20	inkl.	inklusive			
21	J	Jahre			
22	jährl	jährlich			
23	LKW	Lastkraftwagen			
24	max	maximal			
25	Mind	mindest			

Formeln

1 Kapitalwertfunktion:

$$C_0 = E_0 - A_0$$

$$C_0 = (e - a) * DSF + R * AbF - A$$

$$C_0 = (e - a) * \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} + R * (1+i)^n - A$$

falls die jährlichen Zahlungen nicht konstant sind gilt:

$$C_0 = (e_1 - a_1) * AbF_1 + (e_2 - a_2) * AbF_2 + \dots + (e_n - a_n + R) * AbF_n - A$$

bei unbegrenzter Laufzeit gilt: $1/i = DSF$

$$C_0 = (e - a) * \frac{1}{i} - A$$

2 Annuitätenfunktion:

$$DJÜ = DJE - DJA$$

$$DJÜ = C_0 * KWF_n \quad \rightarrow \quad KWF = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$DJE = e + R * \frac{i}{(1+i)^n - 1} = e + R * RVF$$

$$DJE = a + A * \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = a + A * KWF$$

Formeln

3 Regula falsi

$$r = i_1 - C_{0,1} *$$

$$\frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$$

4 Ewige Rente und
restwertgleiche
Anschaffungsauszahlung

$$r = \frac{(e - a)}{A}$$

5 Restwert "0"

$$r = \frac{A}{(e - a)} = \frac{(1 + r)^n - 1}{r(1 + r)^n}$$

--> siehe DSF in Tabelle

6 Zweizahlungsfall

$$r = \sqrt[n]{\frac{R}{A}} - 1$$

$$\text{bzw. } r = (R/A)^{(1/n)} - 1$$

7 Baldwin-Methode

$$r_B = \sqrt[n]{\frac{EE}{BA}} - 1$$

Verzeichnis der Symbole, Abkürzungen und Formeln

- Das Symbol-/Abkürzungs- und Formelverzeichnis dient der besseren Verständlichkeit und Lesbarkeit.
- Im Formelverzeichnis wurden jeweils nur die wichtigsten Formeln aufgenommen. Diese sollten der Transparenz und v.a. der besseren Kommunikation dienen. Die Rechentabellen sind so aufgebaut, dass eine größtmögliche Nachvollziehbarkeit der einzelnen Rechenschritte gewährleistet wird und eine Konzentration auf die Darstellung der wesentlichsten Formeln ausreicht.
- Darüber hinaus sei auf die Darstellung und Beschreibung der finanzmathematischen Faktoren in diesem Buch verwiesen.
- Weiters ist auf der beiliegenden CD-ROM eine finanzmathematische Tabelle abgespeichert.
- Mit den gängigen finanzmathematischen Faktoren können (fast) alle investitionsrechnerischen Probleme im Berufsalltag gelöst werden.

Erläuterung einiger wichtiger finanzmathematischer Formeln in Excel

IKV: Ermittelt den internen Zinsfuß einer Investition.

Vorgang:

- 1) Eingabe der Werte (Werte = eine Matrix von Zellen oder ein Bezug auf Zellen, in denen die Zahlen stehen, für die Sie den internen Zinsfuß berechnen möchten).
- 2) Schätzwerteingabe (Schätzwert ist eine Zahl, von der Sie annehmen, dass sie dem Ergebnis der Funktion nahe kommt). Wenn der Parameter fehlt, wird 0,1 (= 10%) angenommen.

Diese Formel vollzieht eine gewisse Anzahl von Iterationsschritten. Sollte beim Laden der Datei eine Meldung erscheinen, dass Zirkelbezüge vorliegen, so ist die Aktivierung des Feldes „Iteration“ unter den Excel-Optionen durch Setzen eines Häkchens erforderlich. Grundsätzlich reicht eine maximale Iterationszahl von 100 mit einer maximalen Änderung von 0,001 aus.

Es gilt hier allerdings zu berücksichtigen, dass die IKV-Funktion – falls mehrere Lösungen existieren – dies nicht erkennt und stattdessen bei der ersten gültigen Lösung das entsprechende Ergebnis ausweist.

RMZ: Gibt die konstante Zahlung einer Annuität pro Periode wieder.

Vorgang:

- 1) Zins: Eingabe des Zinssatzes pro Periode
- 2) Laufzeit: Eingabe der Anzahl der Perioden
- 3) Barwert: der Gesamtbetrag, den eine Reihe zukünftiger Zahlungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt wert ist

BW: Gibt den Barwert einer Investition wieder.

Vorgang:

- 1) Zins: Eingabe des Zinssatzes pro Periode
- 2) Laufzeit: Eingabe der Anzahl der Perioden
- 3) Annuität: Eingabe der konstanten Annuität, die in jeder Periode bezahlt wird

Investitionsvorhaben																			
Projektziele:	a) Höhere Produktivität der Anlage. b) Beitrag zur strategischen Zielsetzung der "Kostenführerschaft" c) Absicherung der mengenmäßigen Nachfrage seitens des Marktes d) Erfüllung unterschiedlicher Kundenbedürfnisse (Größen, Qualitäten etc.)																		
Projektteam:	ProjektleiterIn: N.N.; Produktionsleitung, Vertriebsleitung, Finanzleitung.																		
Projektstart:	Februar 2003	Projektende:	November 2003																
Geschätzter Zeitaufwand zur Realisierung:	560 Stunden gesamt																		
Bereits begonnene Aktivitäten:	Einholung diverser Angebote; Vorgespräche bzgl. Realisierungschance des Projektes; Erste Gespräche mit Finanzierungspartner; Kontakte zu Leasinggesellschaften; Vorauswahl möglicher Lieferanten																		
Art der Investition:	<input checked="" type="checkbox"/> Neu- /Erweiterungsinvestition <input type="checkbox"/> Ersatz- / Rationalisierungsinvestition	<input type="checkbox"/> Zwangsinvestition <input type="checkbox"/> Sonstige Investition																	
Investition ist:	<input checked="" type="checkbox"/> zwingend notwendig <input type="checkbox"/> dringend erwünscht		<input type="checkbox"/> kann zurück gestellt werden																
Finanzierung gesichert durch:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Eigenmittel</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">389.000 €</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">=</td> <td style="width: 15%;">26,1 %</td> </tr> <tr> <td>Öffentliche Zuschüsse</td> <td style="text-align: right;">€</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td>0,0 %</td> </tr> <tr> <td>Fremdmittel bzw. Leasing</td> <td style="text-align: right;">1.101.000 €</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td>73,9 %</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black; border-bottom: 3px double black;">1.490.000 €</td> <td style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 3px double black;">=</td> <td style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 3px double black;">100,0 %</td> </tr> </table>			Eigenmittel	389.000 €	=	26,1 %	Öffentliche Zuschüsse	€	=	0,0 %	Fremdmittel bzw. Leasing	1.101.000 €	=	73,9 %	Gesamt	1.490.000 €	=	100,0 %
Eigenmittel	389.000 €	=	26,1 %																
Öffentliche Zuschüsse	€	=	0,0 %																
Fremdmittel bzw. Leasing	1.101.000 €	=	73,9 %																
Gesamt	1.490.000 €	=	100,0 %																
Wird durch Leasing finanziert:	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein																		
Sonstiges:	Investition in Budget enthalten? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Nutzwertanalyse erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Währung: €																		

Hinweis: Die obigen Kästchen sind im zutreffenden Falle mit einem "x" zu versehen!

Basisinformationen zum Investitionsvorhaben

- Diese Übersicht gibt eine komprimierte Beschreibung des Investitionsvorhabens.
- Wichtige Details zum Investitionsprojekt werden festgehalten (wie z.B. Projektziele, Zeitaufwand, Finanzierungsvolumen, ...).
- Eine Prioritätenfestsetzung zeigt den innerbetrieblichen Handlungsspielraum auf, ob z.B. eine Investition auch zurückgestellt werden kann.
- Sonstige Hinweise, wie etwa, ob die Investition im laufenden Budget bereits enthalten ist, runden die Angaben ab.

Nutzungshinweise

- Die mit Doppellinie umrandeten Felder sind im zutreffenden Falle mit einem „x“ zu versehen.
- Mit Ausnahme der Darstellung der geplanten Finanzierung handelt es sich ansonsten um Texteingabefelder.

Investitionsprämien und Ergebnisübersicht

Prämien:	Nutzungsdauer (ND bzw. n)	6,00	Jahre
	WACC vor Ertragsteuern	14,85	%
	± Zu- / Abschlag zum WACC		%
	Mindestzinsanforderung (Hurdle Rate)	14,85	%
	Kalkulationszinssatz i_b (Baldwin - Auszahlungen)	4,00	%
	Kalkulationszinssatz i_e (Baldwin - Einzahlungen)	3,00	%
Barwertige	Maximal zulässige Amortisationszeit (dynamisch)	4,00	Jahre
Investitionsanschaffung: €	Ertragsteuersatz (s)	34,00	%
	Preissteigerungsrate p	1,00	%
	Basisjahr (Kalenderjahr)	2003	
	Veräußerungserlös am Ende der ND (R)		€
	Restbuchwert am Ende der ND		€
	Veräußerungsgewinn/-verlust am Ende der ND	0	€

	Ergebnis nach Steuern	Ergebnis vor Steuern
Kapitalwert C_0	576.397 €	723.035 €
durchschnittlicher jährlicher Überschuss $DJÜ$	131.574 €	190.281 €
Rendite (interner Zinsfuß) r	21,54 %	30,56 %
Rendite (Baldwinzins) r_B	%	9,15 %
Dynamische Amortisationszeit (Jahre)	4,15 Jahre	3,71 Jahre
Optimale Nutzungsdauer bei einmaliger Investition	frei	6,00 Jahre
Optimale Nutzungsdauer bei Investitionskette	frei	6,00 Jahre

Ergebnisinterpretation:

Aufgrund der durchgeführten Berechnungen und Analysen, sowie der zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen, ist die geplante Investition absolut vorteilhaft bzw. lohnend. Die Ermittlung der relativen Vorteilhaftigkeit war für das vorgesehene Projekt nicht erforderlich.

Voraussetzungen der Investition und Ergebnisübersicht

- Dieses Formblatt zeigt die Grundannahmen auf, welche eine wichtige Basis für die Investitionsrechnung bilden.
- Die Ergebnisübersicht soll die wesentlichen Entscheidungsparameter vor und nach Steuern in Bezug auf einzelne Kriterien und Verfahren darlegen.
- Die Ergebnisinterpretation gibt Raum für die Empfehlung zur Durchführung des Investitionsvorhabens (oder auch für die Ablehnung zur Realisierung der Investition) an die Entscheidungsträger.

Nutzungshinweise

- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Felder sind manuell auszufüllen.
- Durch eine Veränderung der einzelnen Eingabefelder können die Auswirkungen der geänderten Annahmen simuliert werden.
- Wenn ein Investor eine „Hurdle Rate“ wünscht, so besteht die Möglichkeit, den auf Grundlage des CAPM ermittelten WACC in Form eines Zu- bzw. Abschlages anzupassen.

Weitere wichtige Rahmenbedingungen und Hinweise

- 1) Es wird davon ausgegangen, dass der zu erzielende Restwertlös (Liquidationswert) dem jeweiligen Restbuchwert (RBW) entspricht.
- 2) Die Ermittlung der Mindestverzinsungsanforderung erfolgt nach dem kapitaltheoretischen Ansatz des CAPM, (plus evtl. Risikozuschlag).
- 3) Das am Ende angefügte Formular, ist für die Investitionskontrolle vorgesehen, die für jedes Quartalsende geplant ist.
- 4) Steuerzahlungen sind proportional und enthalten keine Freibeträge.
- 5) Indirekte Steuern werden bei den Zahlungsströmen ohne Umsatzsteuer dargestellt.
- 6) Der Steuervorteil durch Abschreibungen wird aus Gründen der Einfachheit dem investitionsrechnerischen Abschreibungsjahr zugerechnet.
- 7) Spezielle öffentliche Investitionsförderungen waren bei den Einzahlungsströmen nicht zu berücksichtigen.
- 8) Bei der Berechnung von Preissteigerungen wird eine konstante Preissteigerungsrate unterstellt.
- 9) Die Verzinsung der Zahlungsströme erfolgt stets nachschüssig (postnumerando).
- 10) Die Jahre vor dem Basisjahr werden grundsätzlich auf den Zeitpunkt "0" aufgezinnt.
- 11) Die Abschreibungen werden aufgrund der derzeit in Ansatz befindlichen und auf Erfahrung beruhende Nutzungsdauern berechnet.
- 12) Mit Ausnahme des Rechenblattes "nach Steuern" werden sämtliche Zahlungsströme "vor Ertragsteuern" erfasst.
- 13) Vergangenheitsdaten bleiben als nicht entscheidungsrelevante Größe unberücksichtigt.
- 14) Die Dreifach-Rechnung dient zur Beurteilung des Risikos der Investition und ermittelt Ergebnisse unter Berücksichtigung der Veränderung mehrerer Inputgrößen.
- 15) Die Zielgrößenänderungsrechnung ermittelt Ergebnisse aufgrund der Veränderung einer Inputgröße.
- 16) Bei der Ermittlung der Zahlungsströme wurde auf die Struktur des Controlling-Reporting Bedacht genommen.
- 17) Grundsätzlich gelangt man mit den verschiedenen dynamischen Investitionsrechnungsverfahren zum selben Entscheidungs-Ergebnis.
- 18) Bei der Internen Zinsfuß-Methode ist bei der Interpretation der Verzinsung das "Fischer - Theorem bzw. Separation" zu beachten.
- 19) Die Durchführung einer Differenz-Investition war im vorliegenden Fall nicht erforderlich.
- 20) Es wurde für die Berechnungen Kaufkraftparität (gleicher Geldwert) angenommen, da die Beträge der zurechenbaren künftigen Ein- und Auszahlungen mit dem zum Investitionszeitpunkt herrschenden Geldwert prognostiziert wurden.

Rahmenbedingungen und Hinweise

- Nicht jeder Nutzer ist gleichzeitig Experte im Bereich der Investitionsrechnung, daher sind weitere Hinweise notwendig.
- Hier sollen die wesentlichen Grundannahmen ergänzend festgehalten werden.
- Die Hinweise dienen dem besseren Verständnis hinsichtlich der Ergebnisinterpretation.
- Aktuelle Änderungen, welche in die Investitionsrechnung eingeflossen sind, können hier festgehalten werden.

Nutzungshinweis

- Sollte der erforderliche Umfang eine A4-Seite übersteigen, so können beliebig weitere Blätter eingefügt werden. Eine entsprechende Anpassung im Inhaltsverzeichnis wäre dann vorzunehmen.

Ermittlung des Kapitaleinsatzes									
	Gesamtbetrag	Jahr / Periode			Basisjahr		Afa invH	(Ø) ND in Jahren	jährl. Afa €
		2001	2002	2003	2003				
		-2	-1	0	0				
Immaterielle Vermögensgegenstände	0	0	0	0	0			0	
1 Konzessionen, gewerblich Schutzrechte, Lizenzen	0								
2 Softwarelizenzen	0					33,33	3,00	0	
3 Geschäfts-/Firmenwert	0					6,67	15,00	0	
4 Geleistete Anzahlungen	0					0,00	0,00	0	
Sachanlagen	1.490.000	0	0	1.490.000				248.333	
Grundstücke und Bauten	0	0	0	0				0	
6 + Grundstücke u. grundstücksgl. Rechte	0					0,00	0,00	0	
7 + Gebäude auf eigenem Grund	0					3,00	33,33	0	
8 + Gebäude auf fremden Grund	0					3,00	33,33	0	
Technische Anlagen u. Maschinen	1.490.000	0	0	1.490.000		16,67	6,00	248.333	
10 + Fertigungsmaschinen u. techn. Anlagen	1.490.000			1.490.000		16,67	6,00	248.333	
11 + Maschinenwerkzeuge	0					20,00	5,00	0	
12 + Gwg	0					100,00	1,00	0	
Andere Anlagen, B + G Ausstattung	0	0	0	0				0	
14 + EDV-Anlagen	0					33,33	3,00	0	
15 + B + G Ausstattung	0					12,50	8,00	0	
16 + Fuhrpark (PKW)	0					12,50	8,00	0	
17 + Fuhrpark (LKW)	0					20,00	5,00	0	
18 + Gwg	0					100,00	1,00	0	
Geleistete Anz. u. Anlagen im Bau	0	0	0	0				0	
20 + Anlagen im Bau + geleistete Anzahlungen	0					0,00	0,00	0	
21 Finanzanlagen	0	0	0	0				0	
22 Sonstige einmalige Investitionsaufw.:	0	0	0	0				0	
23 + Installation + Anlaufkosten	0					10,00	10,00	0	
25 + sonstige aktivierbare Auszahlungen	0					10,00	10,00	0	
26 + nicht aktivierbare Auszahlungen	0					100,00	1,00	0	
27 - Kapitalfreisetzung (bewirkt durch das Pj.)	0					100,00	1,00	0	
28 = Kapitaleinsatz (nominal)	1.490.000	0	0	1.490.000			6,00	248.333	
29 = Kapitaleinsatz (bereinigt, aufgezinst)	1.490.000								

Kapitaleinsatz ermitteln

- Der Kapitaleinsatz stellt die Summe der (barwertigen) Investitionsanschaffungsauszahlung dar.
- Nicht alle Investitionen können in einer Periode (in einem Jahr) abgewickelt werden. Zuweilen bedarf es mehrerer Jahre. In solchen Fällen ist eine entsprechende Aufzinsung auf den Zeitpunkt (bzw. Zeitraum/Periode) „null“ vorzunehmen, um die Geldwerte vergleichbar machen zu können.
- Dieses Formular soll auch als Checkliste dienen, da die Investitionsarten (immaterielle Investitionen, Sachinvestitionen, Finanzinvestitionen etc.) in der Praxis sehr umfangreich sein können und durch dieses Formular eine klare Zuordnung erfolgt.
- Die Angabe der Abschreibungssätze bildet eine wichtige Grundlage für weitere Berechnungen und Analysen (z.B. die Ermittlung der Rendite nach Steuern etc.).

Nutzungshinweise

- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Felder sind auszufüllen.
- Eine allenfalls erforderliche Aufzinsung erfolgt automatisch.
- Die Nutzungsdauern sowie die jährlichen Abschreibungen werden automatisch ermittelt.

Abschreibungen und Restbuchwerte ermitteln

- Die Ermittlung der Abschreibungen ist die Voraussetzung dafür, eine Investitionsrechnung nach (Ertrag-)Steuern durchführen zu können, da die Abschreibungen die steuerliche Bemessungsgrundlage verringern.
- Die ermittelten Restbuchwerte können ebenfalls in weitere Berechnungen einfließen, so z.B. bei der Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer, sofern davon ausgegangen werden kann, dass die so ermittelten Restwerte mit den real zu erzielenden Veräußerungserlösen (weitestgehend) übereinstimmen.
- Der Restwert findet praktische Anwendung, wenn dieser auf die Jahre der Nutzung mittels des Restwertverteilungsfaktors (RVF) gleichmäßig verteilt werden soll (z.B. zur Ermittlung der durchschnittlichen jährlichen Einzahlungen).

Nutzungshinweise

- Es ist vorteilhaft, wenn die Eingabefelder rechnerisch verknüpft werden (mit anderen Tabellen und/oder Formeln), um sich bei Änderungen manuelle Anpassungen zu ersparen. Das bringt Ihnen nicht nur einen Zeitvorteil, sondern auch Sicherheit.
- Bei großen bzw. umfangreichen Investitionen reicht unter Umständen dieses Blatt nicht aus. Eine Erweiterung ist jedoch problemlos möglich.

Erfassung der zeitlichen Zahlungsströme									
Bezeichnung	€	Jahr -->	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Bemerkungen
		Gesamt	1	2	3	4	5	6	
Plan-Menge	Stk.	8.629.500	1.237.500	1.320.000	1.397.000	1.485.000	1.595.000	1.595.000	Erfahrungswerte
= Umsatz brutto	€	7.845.000	1.125.000	1.200.000	1.270.000	1.350.000	1.450.000	1.450.000	gem. Planung Vertrieb
- Rabatte	invH		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	Sonderkondition
- Rabatte	€	392.250	56.250	60.000	63.500	67.500	72.500	72.500	
- Skonti u so. Erlösberichtig.	invH		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	Durchschnittswerte
- Skonti u so. Erlösberichtig.	€	117.675	16.875	18.000	19.050	20.250	21.750	21.750	
= Umsatz netto	€	7.335.075	1.051.875	1.122.000	1.187.450	1.262.250	1.355.750	1.355.750	
- VK/Sonderkosten	€	431.475	61.875	66.000	69.850	74.250	79.750	79.750	
Frachten	Stk.		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Frachten	€	431.475	61.875	66.000	69.850	74.250	79.750	79.750	Neue Tarife Spedition
Recycling	Stk.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Recycling	€	0	0	0	0	0	0	0	
Provisionen	€	0							
Lizenzen	€	0							
= Zwischen-Summe	€	6.903.600	990.000	1.056.000	1.117.600	1.188.000	1.276.000	1.276.000	
+ So. betriebliche Einzlg.	€	0							
+ Veräußerungserlös	€	0							
+ Einzahlungen	€	6.903.600	990.000	1.056.000	1.117.600	1.188.000	1.276.000	1.276.000	
Material	€	2.623.368	376.200	401.280	424.688	451.440	484.880	484.880	gemäß Neukalkulation
+ Fertigung	€	524.674	75.240	80.256	84.938	90.288	96.976	96.976	Erfahrungswerte lt. Aufzeichnung
= Summe HAvar	€	3.148.042	451.440	481.536	509.626	541.728	581.856	581.856	
= Deckungsbeitrag	€	3.755.558	538.560	574.464	607.974	646.272	694.144	694.144	
+ Fixe Zahlungen gesamt	€	180.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	aus Kostenstellenplanung
+ Abbruch / Rekultivierung	€	0							
= Auszahlungen	€	3.328.042	481.440	511.536	539.626	571.728	611.856	611.856	
= Nettoeinzahlungen	€	3.575.558	508.560	544.464	577.974	616.272	664.144	664.144	

Zeitliche Zahlungsströme erfassen

- Es ist nicht primär die Investitionsart interessant und entscheidend, sondern die durch die jeweilige Investition verursachte Zahlungsreihe.
- Das systematische Vorgehen (Erstellen der Zahlungsströme) ermöglicht es, ein investitionsrechnerisches Problem anschaulich zu erfassen.
- Für die Beurteilung sind drei Komponenten von Bedeutung: Zahlungshöhe, zeitliche Verteilung der Zahlungen, Zinssatz des Investors

Nutzungshinweise

- Eigene Erfahrungen haben gezeigt, dass es nicht möglich ist, die Erfassung der Zahlungsströme so zu standardisieren, dass sie für alle Organisationen Gültigkeit haben könnten. Die Gestaltung dieser Aufzeichnungen orientiert sich primär an der betrieblichen Struktur, dem Controlling-System, an der Art des Betriebes und der Art der Investition.
- Sollte daher ein anderer Aufbau der Darstellung notwendig sein, dann wäre bei folgenden Blättern eine Anpassung vorzunehmen:
 - Investitionsrechnung – dynamische Verfahren (vor Steuern)
 - Ermittlung der kritischen Menge (Leistungseinheit)
- Auf der Originaldatei sind diese Erfassungen bis zu einem Zeitraum von fünfzehn Jahren möglich.
- Es ist jedenfalls hilfreich, die Zahlungsströme so aufzubereiten, dass diese in der Folge mit anderen Auswertungen rechentechnisch verknüpft werden können. Die rechentechnische Verknüpfung erspart Zeit und gibt zusätzlich Sicherheit. Eine allenfalls erforderliche intraperiodische Verzinsung wäre vorher, d.h. vor Eintrag der Zahlen in dieses Formular, durchzuführen.

Kapitalkostenberechnung nach WACC / CAPM

Rahmenbedingungen:

- * Ertragssteuersatz (t):

34,00 %

- * FK-Zinsen vor Steuern:

6,00 %

- * Risk Free Rate (current):

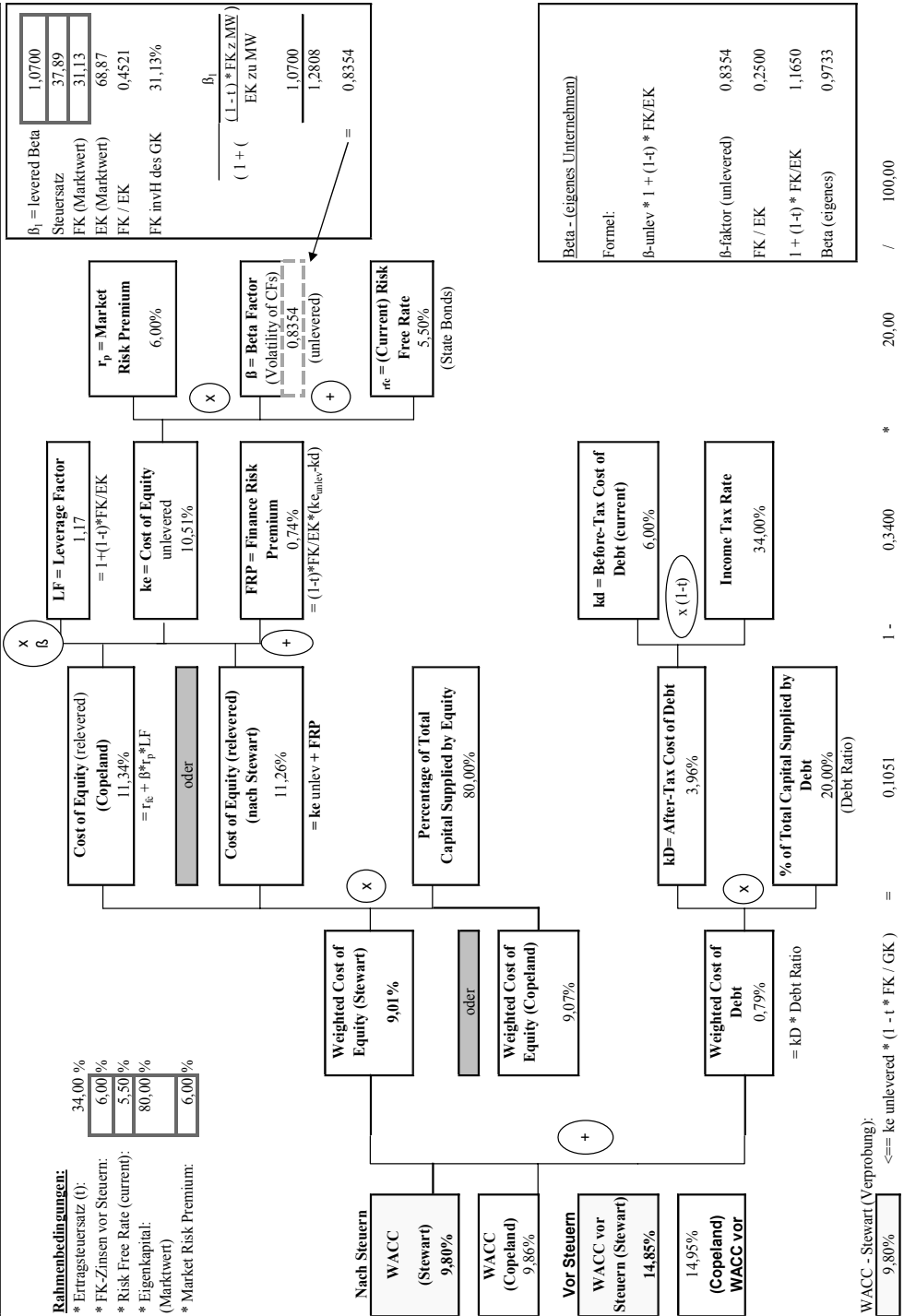
5,50 %

- * Eigenkapital:

80,00 %

- * Market Risk Premium:

6,00 %



WACC - Stewart (Verprobung): 9,80%
 <== ke unlevered * (1 - t * FK / GK)

Berechnung der Kapitalkosten

- Die Beantwortung der Frage, wie hoch die Kapitalkosten sind, ist wichtig, weil es mehrere Möglichkeiten zur Errechnung des Kalkulationszinssatzes gibt.
- Grundsätzlich hat der Kalkulationszinssatz die Aufgabe, die zu unterschiedlichen Zeiten anfallenden Ein- und Auszahlungsströme des Investitionsvorhabens vergleichbar zu machen.
- Unterstellt man einen vollkommenen Kapitalmarkt, so kann auf Grundlage des CAPM gearbeitet werden, wofür das im Konzept enthaltene Berechnungsformular auch vorgesehen ist.
- Es gibt in der Praxis aber auch zahlreiche andere Ansätze, die verschiedensten Gesichtspunkte im Kalkulationszinssatz zu berücksichtigen, wie z.B.:
 - Finanzierungskosten für das Fremdkapital
 - Mindestverzinsungsanspruch des Investors
 - Rendite der besten nicht gewählten Alternative
 - Branchenübliche Verzinsung
 - Durchschnittliche Unternehmensrendite des eingesetzten Kapitals
 - Prognostizierte Inflationsrate
 - Voraussichtliche steuerliche Wirkungen
 - Aufschlag für Investitionsrisiken etc.

Nutzungshinweise

- Für die Anwendung des CAPM ist die Kenntnis der Marktwerte (Eigenkapital/ Fremdkapital) erforderlich.
- Das in der Excel-Datei auf der CD-ROM *grün* umrandete Feld kann optional überschrieben werden, da zuweilen nur unlevered Beta-Faktoren (= 100 % Eigenfinanzierung) publiziert werden.
- Die Berechnung erfolgt sowohl nach dem Modell von Stewart als auch nach dem von Copeland, wobei im vorliegenden Fall der WACC nach Stewart Verwendung findet.
- Zu dem nach CAPM/WACC ermittelten Zinssatz kann in beide Richtungen (\pm) eine Korrektur vorgenommen werden, um so strategische Prioritäten / Bedeutungen bzw. Risikokategorien berücksichtigen zu können (Hurdle Rate).
- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Felder sind Eingabefelder.

Tipps

- An dieser Stelle ist eine Vertiefung der im Kapitel „Kalkulationszinssatz“ gemachten Ausführungen hilfreich.

- Die Market-Risk-Premium (Markt-Risiko-Prämie) wird in Fachzeitschriften, bei Großbanken und anderen Instituten regelmäßig veröffentlicht bzw. kann dort erfragt werden.

Wichtig

Der Zinssatz ist nicht geeignet, diesen mit sämtlichen – in der Theorie zum Teil kontroversiell geführten – Funktionen auszustatten bzw. zu belasten. Die Berücksichtigung der Geldwertverschlechterung und einer evtl. zusätzlichen Wertsteigerung sollte nicht in Form einer Erhöhung des Kalkulationszinssatzes vorgenommen werden, da damit aufgrund der immanenten Prämisse der Wiederanlagemöglichkeit der erzielten Überschüsse z.B. riskante Investitionsobjekte – mit einem entsprechenden höheren Kalkulationszinssatz gerechnet – auch eine höhere rentable Wiederveranlagungsmöglichkeit unterstellen. Die der Investitionsrechnung zuzuführenden Zahlen sind bei Geldentwertungen (Inflation) – bzw. ggf. auch bei Deflation – vorher zu bereinigen.

Wertorientierung

Die Berechnung des WACC auf der Grundlage des CAPM ist eine international anerkannte Methode, um die Kapitalkosten eines Unternehmens zu berücksichtigen. Ziel des unternehmerischen Handelns ist u.a. die nachhaltige Wertsteigerung durch Erhöhung der Rentabilität und kontinuierliches profitables Wachstum. Aber Gewinne alleine sind zu wenig. Nur Renditen, die über den Kapitalkosten liegen, steigern den Wert des Unternehmens. Das bedeutet, dass der „Economic Value Added“ positiv sein muss, damit zusätzlicher Wert geschaffen wird. Dieser steigt, wenn die erwirtschafteten Renditen höher sind als die Kosten des eingesetzten Kapitals. Ein negativer „Economic Value Added“ würde Wertvernichtung bedeuten, bei „0“ entspräche dieser dem erwarteten Wert. Dieser Wert errechnet sich aus dem operativen Ergebnis – verringert um die Ertragsteuern – abzüglich des verzinslichen Kapitals multipliziert mit dem WACC. Die Grundidee des „Value based Management“ ist simpel: Jedes Unternehmen soll mehr Geld verdienen, als das ins Unternehmen investierte Kapital an Zinsen kostet.

Ohne auf theoretische Ansätze des verzinslichen Kapitals einzugehen, gelten als verzinsliches Kapital in der Praxis jedenfalls:

- a) das Eigenkapital (Renditeforderung der Eigenkapitalgeber),
- b) die Bankverbindlichkeiten (abzüglich der liquiden Mittel) und
- c) der Wert der Pensionsrückstellungen (abzüglich der Summe der zur Deckung hinterlegten Wertpapiere).

Die Wertorientierung versetzt Unternehmen in die Lage, sowohl alle Geschäftsfelder auf ihre Werthaltigkeit hin zu überprüfen als auch Mindestanforderungen für

künftige Wachstumsfelder (z.B. Investitionsvorhaben) zu formulieren. Damit soll eine bestmögliche Verwendung des eingesetzten Kapitals gewährleistet und den Eigenkapitalgebern eine nachhaltige Wertsteigerung gesichert werden.

Investitionsrechnung - dynamische Verfahren (vor Steuern)

ZAHLUNGSSTRÖME:										
Peri- ode	Aus- zahlungen A, a	Ein- zahlungen e, R	Netto- einzahlungen NE	Kumulierte Netto- einzahlungen	Faktoren	Barwerte	kumulierte Barwerte (Mind. Verz.)	Faktoren	Barwerte	
20..	1	2	3 = 2 - 1	4 = Σ 3	5	6 = 3 * 5	7 = Σ 6	8	9 = Σ 8	
-2										
-1										
0	1.490.000		-1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000	
1	481.440	990.000	508.560	-981.440	0,870701	442.804	-1.047.196	0,765931	389.522	
2	511.536	1.056.000	544.464	-436.976	0,758120	412.769	-634.427	0,586651	319.410	
3	539.626	1.117.600	577.974	140.998	0,660096	381.518	-252.909	0,449334	259.704	
4	571.728	1.188.000	616.272	757.270	0,574746	354.200	101.291	0,344159	212.096	
5	611.856	1.276.000	664.144	1.421.414	0,500432	332.359	433.650	0,263602	175.070	
6	611.856	1.276.000	664.144	2.085.558	0,435727	289.385	723.035	0,201901	134.092	

ZIELGRÖSSEN		RECHENGANG	RECHENGANG - alternativ	ERGEBNISSE
I) Kapitalwert C _{0,1}		Spalte 6 summieren		723.035
II) Kapitalwert C _{0,2}		Spalte 9 summieren		-107
III) Rendite der Investition invH (regula falsi)		$r = i_1 - C_{0,1} * \frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$	bzw. Excel-Funktion IKV	30,56
IV) Ø jährl. Überschuss		$C_0 * KWF (= 0,263170)$		190,281
V) Dynamische Amortisationszeit in Jahren		Ermittlung der Zeit, in der die kumulierten Barwerte der Nettoeinzahlungen gleich Null sind (Spalte 7)		3,71

C₀ >= 0 ; absolut vorteilhaft

r >= i ; vorteilhaft

DJÜ >= 0 ; absolut vorteilhaft

dyn.Amo <= max.Amo ; absolut vorteilhaft

Dynamische Methoden der Investitionsrechnung (vor Steuern)

- Dieses Blatt zeigt die Ergebnisse aller gängigen finanzmathematischen Verfahren auf einen Blick:
 - Kapitalwertmethode
 - Interner-Zinsfuß-Methode
 - Annuitätenmethode
- Die dynamische Amortisationszeit wird als Risikomaßstab ermittelt.
- Die Darstellung gewährleistet die Transparenz aller Rechenschritte.
- Die Ergebnisse werden nachvollziehbar.
- Gut kommunizierbar; geeignet für Präsentationszwecke.

Nutzungshinweise

- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Felder sind zwar verknüpft, allerdings ggf. noch zu überschreiben bzw. zu überarbeiten. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn sich die Nutzungsdauern verändern.
- Der interne Zinsfuß wird sowohl nach der Gleichung „Regula Falsi“ als auch mittels der IKV-Funktion (in Excel) ermittelt. Geringfügige Abweichungen zwischen diesen beiden Ergebnissen sind möglich. In einem solchen Fall ist das Ergebnis durch die IKV-Funktion exakter, da diese Funktion zahlreiche Iterationsschritte durchführt.
- Die Aktivierung (Häkchen) des Button „Iteration“ unter „Excel – Optionen“ ist empfehlenswert.
- Die im in der Excel-Datei auf der CD-ROM *grün* umrandeten Feld hinterlegte Formel ist so konzipiert, dass grundsätzlich keine optionale Änderung notwendig ist.
- Die Erfassung (Eingabedaten) der Aus- und Einzahlungen erfolgt stets mit positiven Vorzeichen.

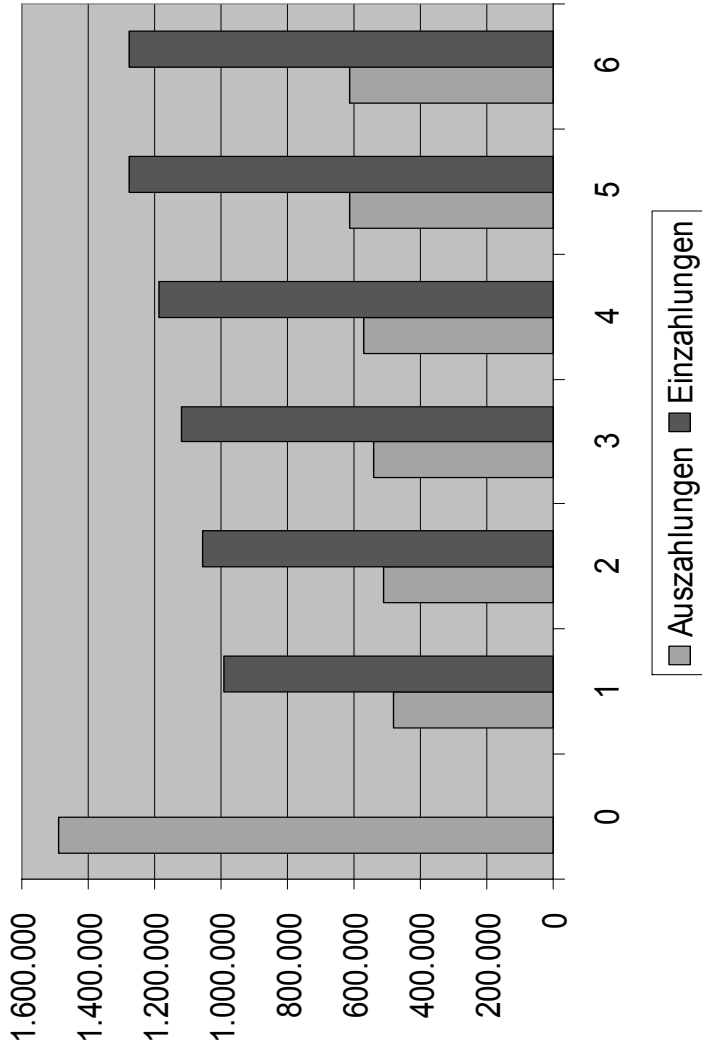
Die nachfolgenden Grafiken (Einzahlungen/Auszahlungen, Nettzahlungen kumuliert) können ggf. hinsichtlich der Skalierung angepasst werden. Auch können weitere Grafiken eingefügt werden.

Investitionsrechnung - dynamische Verfahren (nach Steuern)

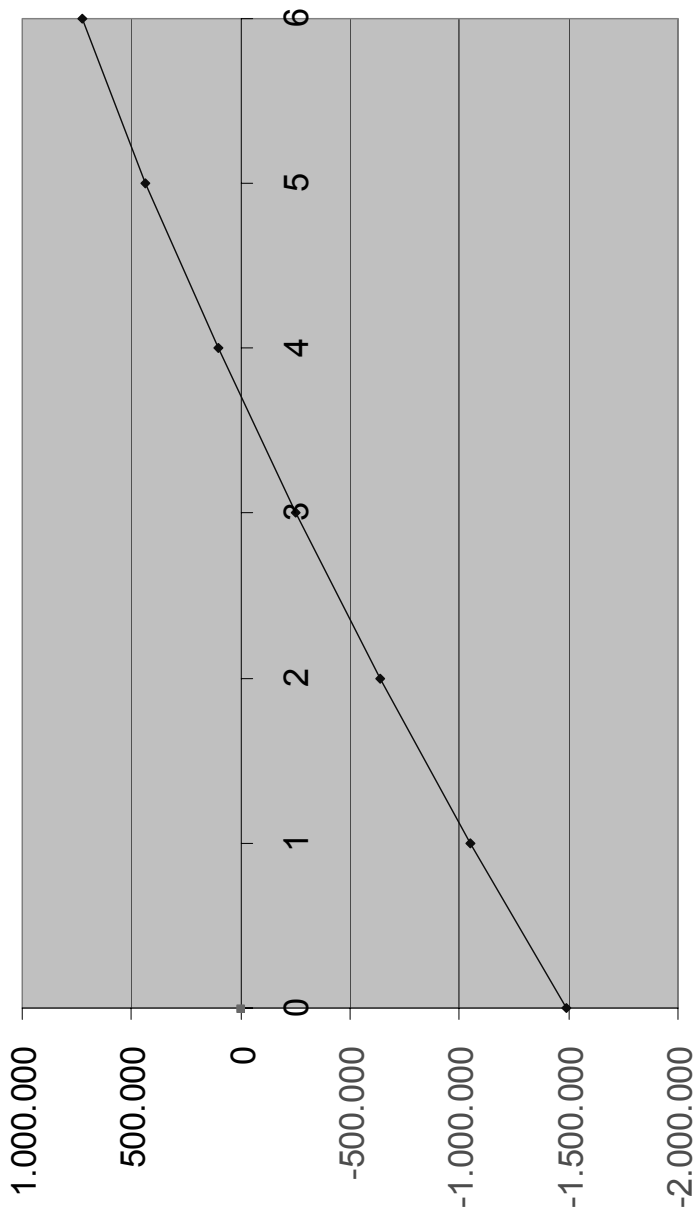
ZAHLUNGSSTRÖME:													
Periode	Jahr	Auszahlungen A, a	Einzahlungen e, R	Nettoeinzahlungen NE	Afa + RBW	Ertragsteuer invH	Nettoeinzahlungen n Steuern	Kumulierte Nettoeinzahlungen	Faktoren	Barwerte	kumulierte Barwerte (Mind. Verz.)	Faktoren	Barwerte
-2													
-1													
0	2003	1.490.000		-1.490.000	0	0	-1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000
1	2004	481.440	990.000	508.560	248.333	88.477	420.083	-1.069.917	0,910739	382.586	-1.107.414	0,822774	345.633
2	2005	511.536	1.056.000	544.464	248.333	100.684	443.780	-626.137	0,829445	368.091	-739.324	0,676958	300.420
3	2006	539.626	1.117.600	577.974	248.333	112.078	465.896	-160.241	0,755407	351.941	-387.382	0,556983	259.496
4	2007	571.728	1.188.000	616.272	248.333	125.099	491.173	330.932	0,687978	337.916	-49.466	0,458272	225.091
5	2008	611.856	1.276.000	664.144	248.333	141.376	522.768	853.700	0,626568	327.550	278.084	0,377054	197.112
6	2009	611.856	1.276.000	664.144	248.333	141.376	522.768	1.376.468	0,570640	298.313	576.397	0,310231	162.179

ZIELGRÖSSEN		RECHENGANG	Rechengang - altern.	ERGEBNISSE	VERGLEICH (Werte vor Steuern)
I) Kapitalwert C _{0,1}		Spalte 9 summieren		576.397	C _{0,1} vor Steuern : 723.035
II) Kapitalwert C _{0,2}		Spalte 12 summieren		-69	C _{0,2} vor Steuern : -107
III) Rendite d Investition in % (regula falsi)		$r = i_1 - C_{0,1} * \frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$	21,54 bzw. Excel-Funktion IKV	21,54	Rendite vor Steuern : 30,56
IV) ∅ jährl. Überschuss		C ₀ * KWF (= 0,228270)		131.574	DJÜ vor Steuern : 190.281
V) Dynamische Amortisationszeit in Jahren		Ermittlung der Zeit, in der die kumulierten Barwerte der Nettoeinzahlungen gleich Null sind (Spalte 10)		4,15	Amo. vor Steuern : 3,71

Einzahlungen / Auszahlungen



Nettoeinzahlungen kumuliert



Dynamische Methoden der Investitionsrechnung (nach Steuern)

- International zu tätige Investitionen in unterschiedlichen Ländern ergeben unterschiedliche Renditen, da auch die Ertragsteuern in den Ländern different sind.
- So zu tun, als gäbe es keine Steuern, ist unrealistisch bzw. kommt wohl eher nur in Ausnahmefällen vor (Steuerbefreiung, spezielle internationale steuerliche Konstruktionen etc.).
- Ein Vorteilhaftigkeitsvergleich „vor“ und „nach“ Steuern kann zu verschiedenen Entscheidungen führen.
- Einen renditeorientierten Investor interessieren grundsätzlich die ihm tatsächlich zu Verfügung stehenden Mittel, d.h. nach Abzug der Ertragsteuern.
- Wenn alle Handlungsmöglichkeiten unter den gleichen Steuerregeln ausgeführt werden, ist im Unternehmen die Berücksichtigung von Steuern nur selten notwendig.

Nutzungshinweise

- Das Berechnungsblatt „nach Steuern“ sieht auch einen Vergleich mit den Ergebnissen „vor Steuern“ vor.
- Ein evtl. Restbuchwert wäre in der Spalte „AfA + RBW“ (Absetzung für Abnutzung + Restbuchwert) noch manuell zu ergänzen bzw. formelmäßig zu verknüpfen.

Annuitätenmethode (vor Steuern)

ZAHLUNGSSTRÖME:										
Periode	Jahr	Auszahlungen A, a	Faktoren 14,85 Prozent	Auszahlungen (auf-) abgezinst barwertig	Ein-zahlungen e, R	Faktoren 14,85 Prozent	Einzahlungen (auf-) abgezinst barwertig	Netto-einzahlungen NE	Faktoren 14,85 Prozent	Netto-einzahlungen (auf-) abgezinst
	20..	1	2	$3 = 1 * 2$	4	5	$6 = 4 * 5$	7	8	$9 = 7 * 8$
-2										
-1										
0	2003	1.490.000	1,000000	1.490.000	0	1,000000	0	-1.490.000	1,000000	-1.490.000
1	2004	481.440	0,870701	419.190	990.000	0,870701	861.994	508.560	0,870701	442.804
2	2005	511.536	0,758120	387.806	1.056.000	0,758120	800.575	544.464	0,758120	412.769
3	2006	539.626	0,660096	356.205	1.117.600	0,660096	737.723	577.974	0,660096	381.518
4	2007	571.728	0,574746	328.598	1.188.000	0,574746	682.798	616.272	0,574746	354.200
5	2008	611.856	0,500432	306.192	1.276.000	0,500432	638.551	664.144	0,500432	332.359
6	2009	611.856	0,435727	266.602	1.276.000	0,435727	555.987	664.144	0,435727	289.385

ZIELGRÖSSEN		RECHENGANG		ERGEBNISSE	
I)	Barwert der Auszahlungen A_0	Spalte 3 summieren		3.554.593	
II)	Barwert der Einzahlungen E_0	Spalte 6 summieren		4.277.628	
III)	Barwert C_0	Saldo II - I		723.035	
IV)	KWF =	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$		0,263170	
V)	Durchschnittliche jährl. Auszahlungen	I * KWF bzw. Spalte 3 summieren * KWF		935.463	
VI)	Durchschnittliche jährl. Einzahlungen	II * KWF bzw. Spalte 6 summieren * KWF		1.125.745	
VII)	Durchschnittlicher jährl. Überschuss	Barwert C_0 * KWF bzw. VI - V		190.281	
				DJÜ >= 0 ; absolut vorteilhaft	

Annuitätenmethode (vor Steuern)

- Diese Vorlage leistet die Umrechnung der investitionsbedingten Zahlungsströme (jeweils zum Periodenende) in Annuitäten. Dabei wird unterschieden zwischen:
 - den durchschnittlichen jährlichen Einzahlungen,
 - den durchschnittlichen jährlichen Auszahlungen,
 - dem durchschnittlichen jährlichen Überschuss.
- Bzw. ermöglicht sie die Periodisierung der barwertigen Auszahlungen und Einzahlungen mittels dem Kapitalwiedergewinnungsfaktor (KWF) in eine konstante Annuität.

Nutzungshinweise

- Auf diesem Berechnungsblatt ist keine weitere Eingabe erforderlich. Die Berechnungen erfolgen automatisch durch entsprechende formelmäßige Verknüpfungen.
- Das folgende Formblatt – als Ergänzung zur Annuitätenmethode – berechnet die Annuitäten ohne „A“ bzw. „R“, um so zu weiteren Grundlagen für Analysen zu kommen (z.B. Zielgrößenänderungsrechnung).
- Es besteht die Möglichkeit, mit den periodisierten Werten im Bereich der kritischen Werte-Rechnung weitere Analysen durchzuführen.
- Grundsätzlich gelangt man mit der Annuitätenmethode zur selben Entscheidung wie mit der Kapitalwertmethode oder der internen Zinsfuß-Methode.

Detaillierte Darstellung der Ein- und Auszahlungsströme (vor Steuern)

- Diese Darstellung gewährleistet eine klare Nachvollziehbarkeit der Werte gemäß Berechnungsblatt „Annuitätenmethode“.
- Sie bildet die Basis für weitere Investitionsanalysen (z.B. im Rahmen der Zielgrößenänderungsrechnung).
- Eine gesonderte Betrachtung der Einzahlungsströme ohne Restwert sowie eine gesonderte Betrachtung der Auszahlungsströme ohne Anschaffungsinvestitionswert wird ermöglicht.

Nutzungshinweis

- Manuelle Eingaben von Zahlen sind grundsätzlich nicht erforderlich.

Baldwin-Methode - klassisch (vor Steuern)

Periode	Jahr	Auszahlungen	Faktoren 4,000 Prozent	Barwerte der Auszlg.	Barwerte der Auszlg.	kumulierte Barwerte der Auszlg.	Ein-zahlungen	Faktoren 3,000 Prozent	Endwerte der Einzlg.	Barwerte der Einzlg.	kumulierte Barwerte der Einzlg.	kumulierte Barwerte NE
	20..	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
-2												
-1												
0	2003	1.490.000	1,000000	1.490.000	1.490.000							-1.490.000
1	2004	481.440	0,961538	462.923	1.952.923	990.000	1,159274	1.147.681	961.165	961.165	961.165	-991.758
2	2005	511.536	0,924556	472.944	2.425.867	1.056.000	1,125509	1.188.537	995.381	1.956.546	1.956.546	-469.321
3	2006	539.626	0,888996	479.726	2.905.592	1.117.600	1,092727	1.221.232	1.022.762	2.979.309	2.979.309	73.716
4	2007	571.728	0,854804	488.715	3.394.308	1.188.000	1,060900	1.260.349	1.055.523	4.034.831	4.034.831	640.523
5	2008	611.856	0,821927	502.901	3.897.209	1.276.000	1,030000	1.314.280	1.100.689	5.135.520	5.135.520	1.238.311
6	2009	611.856	0,790315	483.559	4.380.768	1.276.000	1,000000	1.276.000	1.068.630	6.204.150	6.204.150	1.823.382

ZIELGRÖSSEN		RECHENGANG		ERGEBNISSE	
Summe Barwert der Auszlg.		Spalte 3 summieren		4.380.768	
Summe Endwert der Einzlg.		Spalte 7 summieren		7.408.080	
Effektivverzinsung der Investition in % nach Baldwin-Methode		n-te Wurzel aus Endwert der Einzahlungen div. durch Barwert der Auszahlungen abzüglich 1, dann * 100	$r_B = \left(\frac{\sqrt[n]{EE}}{BA} - 1 \right) * 100$	9,15	r >= i; vorteilhaft
Dynamische Amortisationszeit (in Jahren)		Ermittlung der Zeit, in der die kumulierten Barwerte der Netto-einzlg. gleich Null sind		2,86	linear interpoliert

Vorteile der Baldwin-Methode (vor Steuern)

- Die Baldwin-Methode geht – im Vergleich zu den bekannten dynamischen Investitionsrechnungsverfahren wie z.B. der Kapitalwertmethode – nicht von der Reinvestitionsprämisse aus.
- Die Baldwin-Methode ermittelt die Effektivverzinsung des Investitionsprojektes unter Berücksichtigung realer Finanzierungs- und Verzinsungsmöglichkeiten.
- Ein mehrfacher Vorzeichenwechsel bei den Zahlungsströmen stellt bei der Baldwin-Methode grundsätzlich kein Problem dar.
- Ein evtl. Problem der Mehrdeutigkeit des Zinssatzes wird mit diesem Verfahren vermieden.

Nutzungshinweise

- Manuelle Eingaben von Zahlen sind nicht erforderlich.
- Sowohl für die Auszahlungsreihe als auch die Einzahlungsreihe können unterschiedliche Zinssätze verwendet werden.

Baldwin-Methode - verfeinert (vor Steuern)

Periode	Jahr	Auszahlungen	Zinssatz invH	Faktoren Auf / AbF	Barwerte der Auszlg.	Barwerte der Auszlg.	kumulierte Barwerte der Auszlg.	Ein-zahlungen	Zinssatz invH	Faktoren Auf / AbF	Endwerte der Einzlg.	kumulierte Endwerte der Einzlg.	Barwerte der Einzlg.	kumulierte Barwerte der Einzlg.	kumulierte Barwerte NE
-2								6	7	8	9	10	11	12	13
-1															
0	2003	1.490.000	0,0000	1,000000	1.490.000	1.490.000	1.490.000								
1	2004	481.440	4,0000	0,961538	462.923	1.952.923	1.952.923	990.000	3,0000	1,030000	1.164.476	1.164.476	961.165	961.165	-991.758
2	2005	511.536	4,0000	0,961538	472.944	2.425.867	2.425.867	1.056.000	3,0000	1,030000	1.205.930	2.370.407	995.381	1.956.546	-469.321
3	2006	539.626	4,0000	0,961538	479.726	2.905.592	2.905.592	1.117.600	3,0000	1,030000	1.239.103	3.609.510	1.022.762	2.979.309	73.716
4	2007	571.728	4,5000	0,956938	486.377	3.391.970	3.391.970	1.188.000	3,5000	1,035000	1.272.615	4.882.125	1.050.423	4.029.732	637.763
5	2008	611.856	4,5000	0,956938	498.100	3.890.070	3.890.070	1.276.000	3,5000	1,035000	1.320.660	6.202.785	1.090.080	5.119.812	1.229.742
6	2009	611.856	4,5000	0,956938	476.651	4.366.720	4.366.720	1.276.000	3,5000	1,035000	1.276.000	7.478.785	1.053.217	6.173.029	1.806.309
7															
8															

ZIELGRÖSSEN	RECHENGANG	ERGEBNISSE
Summe Barwert der Auszlg.	Spalte 4 summieren	4.366.720
Summe Endwert der Einzlg.	Spalte 9 summieren	7.478.785
Effektivverzinsung der Investition in % nach Baldwin-Methode	n-te Wurzel aus Endwert der Einzlg. $r = \sqrt[n]{\frac{EE}{BA}} - 1$ * 100 "n" durch Barwert der Auszlg. $r_B =$ abzüglich 1, dann * 100	9,38 r >= i; vorteilhaft
Dynamische Amortisationszeit (in Jahren)	Ermittlung der Zeit, in der die kumulierten Barwerte der Netto-einzlg. gleich Null sind	2,86 linear interpoliert

Zusatznutzen durch die verfeinerte Baldwin-Methode

- Die verfeinerte Methode ermöglicht die unterschiedliche Festlegung der Zinssätze pro Jahr sowohl bei den Auszahlungsströmen als auch bei den Einzahlungsströmen
- Sie ist also in der Lage, flexibel auf die prognostizierte bzw. erwartete Zinsentwicklung zu reagieren.

Nutzungshinweise

- Die jährlichen Zinssätze erfordern eine manuelle Eingabe bei den folgenden zwei Arbeitsblättern:
 - Barwertermittlung der Auszahlungen
 - Endwertermittlung der Einzahlungen
- Die Anwendung der Baldwin-Methode ist dann empfehlenswert, wenn der Investor eine möglichst realistische Effektivverzinsung benötigt oder wenn z.B. die interne Zinsfuß-Methode wegen bekannter Probleme (siehe dazu die näheren Ausführungen) nicht geeignet erscheint.
- Die Barwertermittlung der Einzahlungsströme dient zur Berechnung der dynamischen Amortisationszeit.

Baldwin-Methode - Einzahlungsströme (vor Steuern)

Pe-ri-ode	Ein-zahlungen	Zinssatz invH	Faktoren pro Jahr Auf/AbF	Barwerte der Einzahlungen, jährlich auf- bzw. abgezinst													
				Jahr -2	Jahr -1	Jahr 0	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 6	Jahr 7	Jahr 8			
20..	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
-2																	
-1																	
0		0,0000	1,000000				961.165	995.381	1.022.762	1.050.423	1.090.080	1.053.217					
1	990.000	3,0000	0,970874				990.000	1.025.243	1.053.445	1.081.936	1.122.782	1.084.814					
2	1.056.000	3,0000	0,970874					1.056.000	1.085.049	1.114.394	1.156.466	1.117.358					
3	1.117.600	3,0000	0,970874						1.117.600	1.147.826	1.191.160	1.150.879					
4	1.188.000	3,5000	0,966184							1.188.000	1.232.850	1.191.160					
5	1.276.000	3,5000	0,966184								1.276.000	1.232.850					
6	1.276.000	3,5000	0,966184									1.276.000	1.232.850				
													1.276.000				

Bei der Baldwin-Methode wird vorausgesetzt,

- dass die Zahlungsströme isoliert und bis zum Planungshorizont sowohl der Höhe nach als auch der zeitlichen Verteilung nach geplant werden können;
- dass die finanziellen Mittel zur Finanzierung der Investition am Kapitalmarkt zu einem einheitlichen Kalkulationszinssatz bzw. zu unterschiedlichem Soll- und Habenzinssatz aufgenommen bzw. angelegt werden können.

Die Baldwin-Methode (klassisches Verfahren) wird in der Literatur auch als „modifizierte interne Zinsfuß-Methode“ bezeichnet.

Eine Kongruenz des Baldwin-Zinssatzes mit dem nach der internen Zinsfuß-Methode berechneten Zinssatz besteht nur dann, wenn der Zinssatz der Zwischenveranlagung exakt dem internen Zinssatz des Investitionsprojektes entspricht.

Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen (vor Steuern)

PREISSTEIGERUNGSRATE		1,00									
Periode	Jahr	Auszahlungen A, a	Einzahlungen e, R	Nettoeinzahlungen NE	Kumulierte Nettoeinzahlungen	Faktoren	Barwerte	kumulierte Barwerte (Mind. Verz.)	Faktoren	Barwerte	Barwerte
-2	20..	1	2	3 = 2 - 1	4 = Σ 3	5	6 = 3 * 5	7 = Σ 6	8	9 = Σ 8	
-1											
0	2003	1.490.000		-1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000	-1.490.000
1	2004	486.254	999.900	513.646	-976.354	0,870701	447.232	-1.042.768	0,758323	389.509	389.509
2	2005	521.818	1.077.226	555.408	-420.947	0,758120	421.066	-621.703	0,575053	319.389	319.389
3	2006	555.977	1.151.464	595.487	174.541	0,660096	393.079	-228.624	0,436076	259.678	259.678
4	2007	594.942	1.236.238	641.295	815.836	0,574746	368.582	139.958	0,330686	212.067	212.067
5	2008	643.067	1.341.089	698.022	1.513.858	0,500432	349.312	489.270	0,250767	175.041	175.041
6	2009	649.497	1.354.500	705.002	2.218.860	0,435727	307.188	796.459	0,190162	134.065	134.065

ZIELGRÖSSEN	RECHENGANG		ERGEBNISSE		Werte vor Pr.St.
	I) Kapitalwert C _{0,1}	Spalte 6 summieren		796.459	
II) Kapitalwert C _{0,2}	Spalte 9 summieren		-252		-107
III) Rendite der Investition in % (regula falsi)	$r = i_1 - C_{0,1} * \frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$	bzw. Excel-Funktion IKV	31,86	r >= i ; vorteilhaft	30,56
IV) Ø jährl. Überschuss	C ₀ * KWF (= 0,263170)		209.604	DJÜ >= 0 ; absolut vorteilhaft	190.281
V) Dynamische Amortisationszeit in Jahren	Ermittlung der Zeit, in der die kumulierten Barwerte der Nettoeinzahlungen gleich Null sind (Spalte 7)		3,62	dyn.Amo <= max.Amo ; absolut vorteilhaft	3,71

Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen

Dieses Formblatt ist aus verschiedenen Gründen nützlich:

- Die reale Welt kennt i.d.R. keine im Zeitablauf konstante Zahlungsreihen, d.h. Preissteigerungen erfährt jeder im alltäglichen Leben.
- Preissteigerungen sind zum Teil erheblich und können im Ausland zweistellige Prozentwerte annehmen.
- Preisänderungen wirken sich auf die Investitionsentscheidung aus.
- Ein falsches Verständnis, wie Preissteigerungen berücksichtigt werden sollen, führt unter Umständen in die Irre (z.B. Zinssatzerhöhung zur Erfassung der Preissteigerungen bei Abzinsungsproblemen, da der Barwert mit größer werdendem Zinssatz kleiner wird).

Nutzungshinweise

- Auf diesem Arbeitsblatt sind keine Eingabedaten erforderlich.
- Die Frage der „richtigen“ Berücksichtigung von Preissteigerungen ist bis heute eine offene Frage der Investitionsrechnung. Empfehlenswert für die Praxis ist, die Preissteigerungen bereits in der Zahlungsreihe zu berücksichtigen.

Optimale Nutzungsdauer der Investition (vor Steuern)

		Anschaffungsauszahlung (A):		1.490.000		Formeln:		AbF = (1+i) ⁻ⁿ		KWF =		i * (1+i) ⁿ	
		Nutzungsdauer:		6								-----	
		Kalkulationszinssatz:		14,85								(1+i) ⁿ - 1	
Periode	Jahr	Auszahlungen a	Einzahlungen e	Netto-einzlg. (e-a)	Kumulierte Netto-einzlg.	Faktoren	Barwerte	kumulierte Barwerte (Mind. Verz)	Restwert (ggf. minus Abbruch)	AbF	Barwertiger Restwert (R * AbF)	Kapitalwert C ₀	Ø jährl. Überschuss
	20..	1	2	3 = 2 - 1	4 = Σ 3	5	6 = 5 * 3	7 = Σ 6	8	9	10 = 9 * 8	11 = 7 + 10 - A	12 = 11 * KWF
-2													
-1													
0	2003												
1	2004	481.440	990.000	508.560	508.560	0,870701	442.804	442.804	1.241.667	0,870701	1.081.120	33.924	38.962
2	2005	511.536	1.056.000	544.464	1.053.024	0,758120	412.769	855.573	993.333	0,758120	753.066	118.639	72.837
3	2006	539.626	1.117.600	577.974	1.630.998	0,660096	381.518	1.237.091	745.000	0,660096	491.771	238.862	104.356
4	2007	571.728	1.188.000	616.272	2.247.270	0,574746	354.200	1.591.291	496.667	0,574746	285.457	386.748	135.054
5	2008	611.856	1.276.000	664.144	2.911.414	0,500432	332.359	1.923.650	248.333	0,500432	124.274	557.924	165.847
6	2009	611.856	1.276.000	664.144	3.575.558	0,435727	289.385	2.213.035	0	0,435727	0	723.035	190.281

ZIELGRÖSSEN

ERGEBNISSE	
1) Der maximale Kapitalwert (C ₀) beträgt	723.035
2) Die optimale Nutzungsdauer bei einmaliger Investition wird erreicht in der Periode	6,00
3) Der maximale durchschnittliche jährliche Überschuss (DJÜ) beträgt	190.281
4) Die optimale Nutzungsdauer bei Investitionskette wird erreicht in der Periode	6,00
	max. barwertiger Kapitalwert; Sp 11
	max. Ø jährl. Überschuss; Sp 12

Die optimale Nutzungsdauer von Investitionen

- Maßgeblich zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Investition ist weder die rechtliche noch die technische, sondern die wirtschaftliche Nutzungsdauer.
- Es ist zu beachten, ob es sich um eine einmalige Investition handelt, oder eine Investitionskette (wiederholte Investition), da die Entscheidungskriterien anders sind.
- Die zentrale Frage lautet: Wie lange soll ein Unternehmen sein Investitionsgut nutzen, damit die höchste Wirtschaftlichkeit erreicht wird?
- Es kann sinnvoll sein, das Investitionsgut vor Ablauf der technischen Nutzungsdauer zu ersetzen, wenn dadurch ein höherer Überschuss erzielt werden kann.

Nutzungshinweise

- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Felder wurden zwar standardmäßig verknüpft. Bei einer Differenz vom abschreibungsmäßig ermittelten Rest(buch)wert zum realen Restwert (Veräußerungserlös) ist eine manuelle Editierung unverzichtbar.
- Für die Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer bei einmaliger Investition ist der maximal zu erzielende Kapitalwert entscheidend (Kapitalwertmethode).
- Für die Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer bei Investitionskette ist der maximale durchschnittliche jährliche Überschuss entscheidend (Annuitätenmethode).

Dreifach - Rechnung (vor Steuern)

Änderungen:		Anschaffungsauszahlung			Eingabe -->			%			10,00 %					
		± invH	± invH	± invH	± invH	± invH	± invH	± invH	± invH	± invH	± invH	± invH				
		Kalkulations-Zinssatz			Eingabe -->			%			10,00 %					
		jährl. Auszahlungen			Eingabe -->			%			10,00 %					
		jährl. Einzahlungen + R			Eingabe -->			%			-10,00 %					
Periode	Jahr	wahrscheinlich			best case			worst case			worst case					
		Auszahlungen	Ein-zahlungen	Netto-einzahlungen	Auszahlungen	Ein-zahlungen	Netto-einzahlungen	Auszahlungen	Ein-zahlungen	Netto-einzahlungen	Auszahlungen	Ein-zahlungen	Netto-einzahlungen	Faktoren	Barwerte	
	20..	1	2	3 = 2 - 1	4	5 = 4 * 3	6	7	8 = 7 - 6	9	10 = 9 * 8	11	12	13 = 12 - 11	14	15 = 14 * 13
	-2															
	-1															
	0	2003	1.490.000	-1.490.000	1,000000	-1.490.000	1.341.000	-1.341.000	1,000000	1,000000	-1.341.000	1.639.000	-1.639.000	1,000000	-1.639.000	-1.639.000
	1	2004	481.440	990.000	0,870701	508.560	433.296	1.089.000	655.704	0,882106	578.401	529.584	891.000	361.416	0,859587	310.668
	2	2005	511.536	1.056.000	0,758120	544.464	460.382	1.161.600	701.218	0,778112	545.626	562.690	950.400	387.710	0,738889	286.475
	3	2006	539.626	1.117.600	0,660096	577.974	485.663	1.229.360	743.697	0,686377	510.457	593.589	1.005.840	412.251	0,635139	261.837
	4	2007	571.728	1.188.000	0,616272	616.272	514.555	1.306.800	792.245	0,605458	479.671	628.901	1.069.200	440.299	0,545957	240.384
	5	2008	611.856	1.276.000	0,664144	664.144	550.670	1.403.600	852.930	0,534078	455.531	673.042	1.148.400	475.358	0,469297	223.084
	6	2009	611.856	1.276.000	0,435727	664.144	550.670	1.403.600	852.930	0,471114	401.827	673.042	1.148.400	475.358	0,403402	191.760

ZIELGRÖßEN	RECHENGANG	Ergebnis
I) Kapitalwert C ₀	Spalte Barwerte summieren	723.035
II) Interner Zinsfuß	Excel-Funktion IKV	30,56
III) Ø jährl. Überschuss	C ₀ * KWF	0,263170
IV) Dynamische Amortisationszeit in Jahren	Ermittlung der Zeit, in der die kum. Barwerte der Nettoeinzig. "0" sind	3,71
	C ₀ >= 0 ; absolut vorteilhaft	1.630.512
	r >= i ; vorteilhaft	48,77
	DIÜ >= 0 ; abs vorteilhaft	412.032
	dyn.Amo <= max.Amo ; absolut vorteilhaft	2,43
	KWF =	0,273802
		13,55
		-124.791
		-34.168

Dreifach-Rechnung

- Bei der Dreifach-Rechnung werden die gewünschten Zielgrößen unter Berücksichtigung dreier verschiedener Zukunftsannahmen bzw. Bedingungen ermittelt:
 - unter sehr günstigen (Best Case),
 - unter wahrscheinlichen und
 - unter sehr ungünstigen (Worst Case).
- Die Dreifach-Rechnung berücksichtigt nicht nur die Veränderung einer einzelnen Zielgröße, vielmehr werden mehrere Eingabevariablen gleichzeitig einbezogen.
- Die Dreifach-Rechnung ist sinnvoll, wenn
 - Risiken und Chancen ungleich sind,
 - die Entscheidungsträger das Ausmaß und die Wirkungen von Risiken und Chancen sehen wollen,
 - mehrere Inputgrößen risikobehaftet sind.

Nutzungshinweise

- Bei den in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Feldern können bzgl. folgender Kriterien eigene Prozentsätze (jeweils mit Plus- oder Minuszeichen) eingegeben werden:
 - Anschaffungsauszahlung
 - Kalkulationszinssatz
 - Jährliche Auszahlungen
 - Jährliche Einzahlungen (inkl. Restwert)
- Nutzen Sie die interessanten Möglichkeiten zur Risikobeurteilung durch mehrmalige Änderungen der Eingabewerte!

Zielgrößen - Änderungsrechnung (vor Steuern)

Änderungsrate in %:	10,00						
	1	2	3	4	5	6	7
	Werte vor Änderung: -->						
	Ausgangsdaten:	Änderung in %	Werte nach der Änderung	Kapitalwert nach Änderung	Interner Zinssatz nach Änderung	DJÜ nach Änderung	Amortisation nach Änderung
Kapitaleinsatz (Anschaffungsauszahlung) €	1.490.000	- 10,00 %	1.341.000	872.035	35,45	229.494	3,29
jährliche Auszahlungen (ohne "A") (ab Zeitpunkt "1") €	543.340	+ 10,00 %	1.639.000	574.035	26,41	151.069	4,14
jährliche Einzahlungen (ohne "R") (ab Zeitpunkt "1") €	1.125.745	- 10,00 %	489.006	929.494	34,69	244.615	3,35
Kalkulationszinssatz (invH) %	14,85	+ 10,00 %	597.674	516.576	26,29	135.947	4,16
Restwert(erlös) €	0	- 10,00 %	1.013.170	295.272	21,55	77.707	4,77
		+ 10,00 %	1.238.319	1.150.798	38,99	302.856	3,03
		- 10,00 %	13,37	819.686	30,56	207.135	3,59
		+ 10,00 %	16,34	632.599	30,56	173.207	3,84
		- 10,00 %	0	723.035	30,56	190.281	3,71
		+ 10,00 %	0	723.035	30,56	190.281	3,71

Zielgrößen-Änderungsrechnung

- Dieses Verfahren beantwortet die Frage, um wie viel sich der Wert einer Zielgröße (z.B. Kapitalwert, interner Zinsfuß, ...) ändert, wenn **eine** Eingabevariable um einen bestimmten Prozentsatz von ihrem Ausgangswert (wahrscheinlicher Wert) abweicht.
- Die Anwendung lohnt sich dann, wenn besondere Risiken und deren Einschätzung bei einem Investitionsprojekt gegeben sind.

Nutzungshinweise

- Es ist lediglich der Prozentsatz (in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandetes Feld) einzugeben. Die restlichen Resultate werden automatisch errechnet.
- Nutzen Sie durch die mehrmalige Änderung des Eingabewertes die vielfältigen Möglichkeiten an Szenarien.

Kritische-Werte-Rechnung (vor Steuern) - Kritische Anschaffungsauszahlung

1) Kapitalwertfunktion aufstellen

2) Kapitalwert gleich "0" setzen

3) Gleichung nach der gesuchten Größe auflösen

$$C_0 = -A + BW$$

$$0 = -A_{kr} + BW$$

$$A_{kr} = BW$$

ZAHLUNGSSTRÖME:

Periode	Auszahlungen A, a	Einzahlungen e, R	Nettoeinzahlungen NE	Kumulierte Nettoeinzahlungen	Faktoren	Barwerte	kumulierte Barwerte (Mind. Verz.)
20..	1	2	3 = 2 - 1	4 = Σ 3	5	6 = 3 * 5	7 = Σ 6
-2							
-1							
0	2.213.035		-2.213.035	-2.213.035	1,000000	-2.213.035	-2.213.035
1	481.440	990.000	508.560	-1.704.475	0,870701	442.804	-1.770.231
2	511.536	1.056.000	544.464	-1.160.011	0,758120	412.769	-1.357.462
3	539.626	1.117.600	577.974	-582.037	0,660096	381.518	-975.944
4	571.728	1.188.000	616.272	34.235	0,574746	354.200	-621.744
5	611.856	1.276.000	664.144	698.379	0,500432	332.359	-289.385
6	611.856	1.276.000	664.144	1.362.523	0,435727	289.385	0

ZIELGRÖßEN

RECHENGANG

ERGEBNIS

l) Kapitalwert C_0
siehe Hinweis!

0

Kriterium: $C_0 = 0$

Kritische-Werte-Rechnung

- Bei diesem Verfahren wird allgemein ermittelt, welchen Höchst- oder Mindestwert eine Variable annehmen darf, damit die Investition noch vorteilhaft bleibt. Der kritische Wert (auch Break-even-Point genannt) einer Variable (Inputgröße) ist daher jener Wert, bei welchem die Investition gerade noch lohnend ist.
- Als kritische Werte können z.B. gelten:

Höchstwerte	Mindestwerte
Kritische Anschaffungsauszahlung	Kritische Absatzmenge
Kritische variable Auszahlungen je Einheit	Kritische Nutzungsdauer

Nutzungshinweis

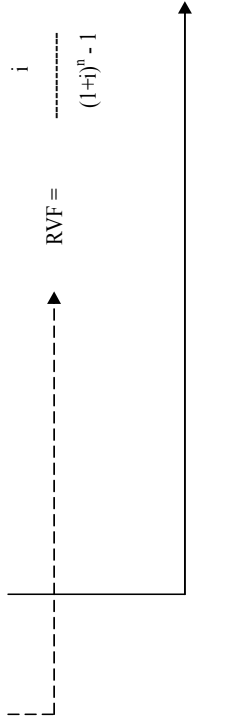
- Die Ermittlung der kritischen Anschaffungsauszahlung erfolgt in Excel mittels der Funktion „Zielwertsuche“. Als Zielzelle gilt „G32“ (Ergebnis: Kapitalwert); Zielwert „0“; und die veränderbare Zelle ist „C14“ (Anschaffungsauszahlung).

Kritische-Werte-Rechnung (vor Steuern) - Kritische Anschaffungsauszahlung

Nutzungsdauer (ND):	6 Jahre	Anschaffungsauszahlung (A):	1.490.000
Kalkulationszinssatz:	14,85 %	Restwertlöb:	0
Ø jährl. Einzahlungen:	1.125.745 (ohne "R")	Ø jährl. Auszahlungen:	543.340 (ohne "A")

Ermittlung der kritischen Anschaffungsauszahlung nach der Annuitätenmethode:

a) DJÜ-Funktion aufstellen: $DJÜ = e + R \cdot RVF_n - a - A \cdot KWF_n$



b) DJÜ gleich "Null" setzen:

e	R	RVF	a	A	KWF
0 =	1.125.745 +	0 *	0,114670 -	543.340 -	1.490.000 *
					0,263170

c) Nach "x" auflösen:

x =	1.125.745 +	0	-	543.340
	0,263170			

x = 2.213.035 "Kritische Anschaffungsauszahlung"

Kritische Anschaffungsauszahlung nach der Annuitätenmethode

Vorgehensweise:

1. DJÜ-Funktion aufstellen
2. DJÜ gleich null setzen
3. Gleichung nach „x“ (kritische Anschaffungsauszahlung) auflösen

Warum ein weiteres Verfahren anwenden?

- Es stellt eine mathematische Kontrollrechnung gegenüber der Zielwertfunktion von Excel dar.
- Die Rechenschritte werden transparent.

Nutzungshinweis

- Eine Eingabe ist nicht erforderlich.

Kritische-Werte-Rechnung (vor Steuern) - Kritische Nutzungsdauer

Ø jährl. Einzahlungen:	1.125.745 (ohne "R")	Anschaffungsauszahlung (A):	1.490.000
Ø jährl. Auszahlungen:	543.340 (ohne "A")	Restwertlös (R):	0
Ø jährl. Überschuss:	582.405	Zinssatz (invH):	0,1485

Ermittlung der kritischen Nutzungsdauer mittels Logarithmierens:

Zwecks Logarithmierens ist die Kapitalwertfunktion in allgemeiner Weise aufzustellen, der Kapitalwert gleich Null zu setzen und die Gleichung so umzuformen, dass n_{kr} auf der linken Seite steht.

Hinweis:
Ist der Restwertlös gleich "0" und "e" bzw. "a" im Zeitablauf konstant, dann stimmt diese Berechnung mit der dyn. Amortisationszeit überein. Der ob angeführte Restwertlös kann manuell mit "0" überschrieben werden, um eine Vereinfachung mit der dyn. Investitionsrechnung herbei zu führen, sofern die Amortisationszeit < als die ND ist. Zur Vereinfachung wird "R" im Zeitablauf als konstant angenommen.

$$C_0 = -A + (e-a) * \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} + R * \frac{1}{(1+i)^n} \quad C_0 = 0 \rightarrow$$

$$0 = -A + (e-a) * \frac{(1+i)^{n_{kr}} - 1}{i(1+i)^{n_{kr}}} + R * \frac{1}{(1+i)^{n_{kr}}} \quad * i(1+i)^{n_{kr}} \rightarrow$$

$$0 = -A * i(1+i)^{n_{kr}} + (e-a) [(1+i)^{n_{kr}} - 1] + R * i \quad \text{eckige Klammer ausmultiplizieren} \rightarrow$$

$$0 = -A * i(1+i)^{n_{kr}} + (e-a)(1+i)^{n_{kr}} - (e-a) + R * i \quad + (e-a) - R * i \rightarrow$$

$$(e-a) - R * i = (1+i)^{n_{kr}} [(e-a) - A * i] \quad / [(e-a) - A * i] \rightarrow$$

$$(1+i)^{n_{kr}} = \frac{(e-a) - R * i}{(e-a) - A * i} \quad \text{logarithmieren} \rightarrow$$

$$n_{kr} * \lg(1+i) = \lg \frac{(e-a) - R * i}{(e-a) - A * i}$$

$$n_{kr} = \frac{\lg \frac{(e-a) - R * i}{(e-a) - A * i}}{\lg(1+i)}$$
$$n_{kr} = \frac{\lg \frac{582.405 - 0 * 0,1485}{582.405 - 1.490.000 * 0,1485}}{\lg 1,1485}$$

$$n_{kr} = \frac{\lg \frac{582.405}{361.140}}{\lg 1,1485} \quad n_{kr} = \frac{0,207550}{0,060131} = 3,45 \text{ Jahre}$$

Kritische Nutzungsdauer

Was bedeutet der Begriff „Amortisationszeit“?

- Für die Vorteilhaftigkeit einer Investition ist es entscheidend, dass die tatsächliche Amortisationszeit (= die Anzahl der Perioden, die man braucht, um die Investitionsanschaffungsauszahlung – ggf. verringert um den Restwert – aus den Rückflüssen wieder zu gewinnen) nicht größer ist als die vom Investor maximal zulässige Amortisationszeit.

Auf welche Weise kann die kritische Nutzungsdauer ermittelt werden?

- a) Auf mathematischem Wege mit Hilfe der „Regula-Falsi“-Gleichung (lineare Interpolation) nach der Formel:

$$n_{kr} = n_1 - C_{0,1} * \frac{n_2 - n_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$$

Hinweis: Dieses Verfahren wird bei der Investitionsrechnung „dynamische Methoden“ angewandt.

- b) Mittels Logarithmieren (wie im vorliegenden Fall).
Hinweis: Auf weitere Methoden wie z.B. grafische Ermittlung wird nicht näher eingegangen.
- Ist der Restwert gleich null und „e“ bzw. „a“ im Zeitablauf konstant, dann stimmt diese Berechnung mit der Methode der linearen Interpolation (siehe dynamische Investitionsrechnung) überein.
- Zur Vereinfachung wird „R“ im Zeitablauf als konstant angenommen.

Kritische-Werte-Rechnung (vor Steuern) - Kritische Menge

Nutzungsdauer (ND):	Anschaffungsauszahlung (A):
6 Jahre	1.490.000
Kalkulationszinssatz:	Restwertlös:
14,85 %	0
Fixe Auszahlungen pro Periode:	Ø variable Preisminderungen pro Einheit:
30.000 <- Eingabe!	0,1091
Ø Verkaufspreis pro Einheit:	Ø variable Auszahlungen pro Einheit:
0,9091	0,3648

Ermittlung der kritischen Menge nach der Annuitätenmethode:

1) DJÜ-Funktion aufstellen:

$$DJÜ = e + R * RVF_n - a * KWF_n$$



	R	RVF	a_{var}	a_{fix}	A	KWF
DJÜ =	0	* 0,114670	-	0,3648 x	-	30.000
	+	0	-	0,3648 x	-	30.000
	-	422.124	-	0	-	392.124

2) DJÜ gleich Null setzen:

$$0 = 0,8000 x + 0,114670 x - 0,3648 x - 422.124$$

3) Nach "x_{kr}" auflösen:

$$0,4352 x_{kr} = 422.124$$

$$x_{kr} = 969.953 \text{ (Stück / Jahr)} \rightarrow \text{Kritische Menge}$$

Kritische Mengen und Werte

Wie ermittelt man die kritische Menge nach der Annuitätenmethode?

1. DJÜ-Funktion aufstellen
($DJ\ddot{U} = e + R * RVF_n - a - A * KWF_n$)
2. DJÜ-Funktion gleich null setzen
3. Gleichung nach der gewünschten Zielgröße auflösen

Warum die kritische Menge ermitteln?

Die Ermittlung der kritischen Menge errechnet jenen Wert (Mindestmenge), bei dem die Investition gerade noch lohnend ist.

Nutzungshinweise

- Die in der Excel-Datei auf der CD-ROM *lila* umrandeten Felder sind Eingabefelder. Es ist möglich diese Felder durch Verknüpfungen automatisch errechnen zu lassen.
- Die Gleichung wird automatisch errechnet, d.h. es sind weder weitere Eingaben noch Rechenschritte erforderlich.
- Um eine möglichst umfassende Nutzung des Systems (Software) für sämtliche Anwender zu gewährleisten, wurden die Werte pro Einheit auf vier Kommastellen vordefiniert.

Wie ermittelt man die kritische Menge nach der Kapitalwertmethode?

1. Kapitalwertfunktion aufstellen
($C_0 = -A + (e - a) * DSF_n + R * AbF_n$)
2. Kapitalwertfunktion gleich null setzen
3. Gleichung nach der gewünschten Zielgröße auflösen

Nutzungshinweise

- Auf diesem Rechenblatt sind keine Eingaben erforderlich.
- Das Ergebnis nach der Kapitalwertmethode muss identisch mit dem Ergebnis nach der Annuitätenmethode sein.
- Je nach Bedarf kann eines der beiden Arbeitsblätter in Excel ausgeblendet werden.

Investitionsrechnung - Differenzinvestition

"x"
Vor Steuern:
Nach Steuern:

ZAHLUNGSSTRÖME:										
Periode	Jahr	Nettoeinzlg. Projekt 1	Nettoeinzlg. Projekt 2	Differenzinvestition	Kumulierte Übersch. Diff. Investition	Faktoren	Barwerte	kumulierte Barwerte (Mind. Verz.)	Faktoren	Barwerte
-2										
-1										
0	2003	-1.490.000	-1.320.000	-170.000	-170.000	1,000000	-170.000	-170.000	1,000000	-170.000
1	2004	508.560	420.000	88.560	-81.440	0,870701	77.109	-92.891	0,662734	58.692
2	2005	544.464	460.000	84.464	3.024	0,758120	64.034	-28.857	0,439217	37.098
3	2006	577.974	490.000	87.974	90.998	0,660096	58.071	29.214	0,291084	25.608
4	2007	616.272	510.000	106.272	197.270	0,574746	61.079	90.294	0,192912	20.501
5	2008	664.144	520.000	144.144	341.414	0,500432	72.134	162.428	0,127849	18.429
6	2009	664.144	550.000	114.144	455.558	0,435727	49.736	212.164	0,084730	9.671

ZIELGRÖßEN		RECHENGANG	RECHENGANG - alternativ	ERGEBNISSE
I)	Kapitalwert C _{0,1}	Spalte 6 summieren		212.164
II)	Kapitalwert C _{0,2}	Spalte 9 summieren		-1
III)	Rendite der Investition in % (regula falsi)	$r = i_1 - C_{0,1} * \frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$	bzw. Excel-Funktion IKV	50,89
IV)	Ø jährl. Überschuss	C ₀ * KWF (= 0,263170)		55.835
V)	Dynamische Amortisationszeit in Jahren	Ermittlung der Zeit, in der die kumulierten Barwerte der Nettoeinzahlungen gleich Null sind (Spalte 7)		2,50

Hinweis: Anschaffungsauszahlung sowie Überschüsse < 0 sind mit Minus-Zeichen "-" einzugeben!

Investitionsrechnung – Differenzinvestition

Wann soll das Verfahren der Differenzinvestition angewendet werden?

- Wenn die Prämisse der vollständigen Alternativen nicht gegeben ist, d.h. wenn bei Investitionsprojekten folgende Unterschiede vorliegen:
 - unterschiedlicher Kapitaleinsatz,
 - unterschiedliche Nutzungsdauer,
 - unterschiedliche Struktur der Rückflüsse.
- Die Differenzinvestition ist eine isoliert durchführbare Investition.
- Ist die Differenzinvestition eine zusammengesetzte Investition, so ist die Durchführung des Alternativenvergleiches mittels der Kapitalwertmethode gegenüber der internen Zinsfuß-Methode vorteilhafter.

Nutzungshinweise

- Anschaffungsauszahlung sowie Überschüsse kleiner null (<0) sind mit Minus-Zeichen „-“ einzugeben.
- Im Rahmen der vorliegenden Fallstudie dient die Differenzinvestition lediglich der Erklärung.
- Es können sowohl die Zahlungsströme vor als auch die nach Steuern eingegeben werden. Eines der beiden auf dem Rechenformular rechts oben befindlichen Felder ist mit einem „x“ zu versehen.

NUTZWERTANALYSE - INVESTITIONEN

Z	Zielkriterien	Matrix der Teilnutzwerte		Kriterien-gewichte	Matrix der gewichteten Teilnutzwerte	
1	Kriteriengruppe: Absatzmarkt	Σ	0	0	253	0
1.1	Marktanteilsvergrößerung	15		5	75	
1.2	Unterstützt Marktstrategien	10		4	40	
1.3	Werbefähigkeit	5		4	20	
1.4	Kundenbindung	15		5	75	
1.5	Logistik	15		5	75	
2	Kriteriengruppe: Beschaffungsmarkt	Σ	0	18	205	0
2.1	Beschaffbarkeit von Arbeitskräften	10		5	50	
2.2	Beschaffbarkeit von Rohmaterialien	15		5	75	
2.3	Lieferzeit	10		4	40	
2.4	Kundendienst / Zuverlässigkeit des Lieferanten	10		4	40	
3	Kriteriengruppe: Produktion und Technik	Σ	0	19	270	0
3.1	Produktivität / Automatisierungsgrad	15		5	75	
3.2	Kapazitätsreserven	20		4	80	
3.3	Bedienbarkeit	15		4	60	
3.4	Energieversorgung	5		2	10	
3.5	Auswirkungen auf Schichtbetrieb	0		1	0	
3.6	Störungen im Betriebsablauf	15		3	45	
4	Kriteriengruppe: Zentrale Dienstleistungen	Σ	0	15	190	0
4.1	EDV-Anforderungen Hardware	10		4	40	
4.2	EDV-Anforderungen Software	10		4	40	
4.3	EDV-Anforderungen Schulungen	10		3	30	
4.4	Controlling	20		4	80	
5	Kriteriengruppe: Personal	Σ	0	11	145	0
5.1	Anforderungen an Personal	15		3	45	
5.2	Unfallsicherheit	10		2	20	
5.3	Staub-, Lärm- und andere Belästigungen	15		4	60	
5.4	Erfüllung von Anforderungen durch Betriebsrat	10		2	20	
6	Kriteriengruppe: Umwelt, Infrastruktur	Σ	0	14	205	0
6.1	Übereinstimmung mit behördlichen Planungen	20		5	100	
6.2	Emissionen u.ä.	15		3	45	
6.3	Imageverbesserung in der Öffentlichkeit	10		3	30	
6.4	Erfüllung sozialpolitischer Erfordernisse	10		3	30	
	Summe der Nutzwerte			100	1.268	0

Wertmaßstab für Teilnutzwerte:
 20 = sehr gut
 15 = gut
 10 = befriedigend
 5 = ausreichend
 0 = ungenügend

Gesamtnutzen beträgt:

100	*	20	→	1.268	*	100
				=	1.990	
				%	63,38	

Maximaler Nutzen daher:

Nutzwertanalyse von Investitionen

- Praktische Erfahrungen zeigen, dass sich Investitionsentscheidungen zuweilen an mehreren Zielen orientieren.
- Nicht alle Kriterien lassen sich quantifizieren bzw. in monetären Messgrößen bewerten.

Definition

Nutzwertanalyse ist eine Analyse, mit deren Hilfe der Nutzwert für jedes alternative Investitionsobjekt ermittelt wird, worunter der quantifizierbare Ausdruck für den subjektiven Wert einer Investition hinsichtlich des Erreichens multipler Ziele im Sinne (der Formulierung) der Zielkriterien durch den Entscheidungsträger in Form einer Rangordnung verstanden wird.

Ergebnis

Eine Investition ist umso positiver zu beurteilen, je höher der Nutzwert liegt.

Nutzungshinweise

- Die Zielkriterien können individuell festgelegt werden.
- Die Berechnung ist so aufgebaut, dass auch die Kriteriengewichtung selbst vorgenommen werden kann, wenngleich in der Praxis – aus verschiedensten Gründen – meist darauf geachtet wird, dass die Summe der Kriteriengewichte „100“ ergibt.
- Im Rahmen der vorliegenden Fallstudie war die Durchführung einer Nutzwertanalyse nicht vorgesehen.

Finanzmathematische Tabelle (vorschüssig):

n	Zinssatz: 14,85					Prozent (%)				
	Auf (1+i) ⁽ⁿ⁻¹⁾	Abf (1+i) ⁽ⁿ⁺¹⁾	DSF $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	KWF $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	EFW $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	RVF $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$				
1	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,148500	0,870701				
2	1,148500	0,870701	1,870701	0,534559	2,467552	0,405260				
3	1,319052	0,758120	2,628821	0,380399	3,982484	0,251100				
4	1,514932	0,660096	3,288917	0,304051	5,722383	0,174752				
5	1,739899	0,574746	3,863663	0,258822	7,720656	0,129523				
6	1,998274	0,500432	4,364095	0,229143	10,015674	0,099844				
7	2,295017	0,435727	4,799821	0,208341	12,651501	0,079042				
8	2,635828	0,379387	5,179209	0,193080	15,678749	0,063781				
9	3,027248	0,330333	5,509542	0,181503	19,155544	0,052204				
10	3,476794	0,287621	5,797163	0,172498	23,148642	0,043199				
11	3,993098	0,250432	6,047595	0,165355	27,734715	0,036056				
12	4,586073	0,218051	6,265647	0,159600	33,001821	0,030301				
13	5,267105	0,189858	6,455504	0,154907	39,051091	0,025607				
14	6,049270	0,165309	6,620814	0,151039	45,998678	0,021740				
15	6,947587	0,143935	6,764748	0,147825	53,977982	0,018526				
16	7,979304	0,125324	6,890073	0,145136	63,142212	0,015837				
17	9,164230	0,109120	6,999193	0,142874	73,667330	0,013575				
18	10,525118	0,095011	7,094203	0,140960	85,755429	0,011661				
19	12,088099	0,082726	7,176929	0,139335	99,638610	0,010036				
20	13,883181	0,072030	7,248959	0,137951	115,583444	0,008652				
25	27,742397	0,036046	7,491273	0,133489	238,688025	0,004190				
30	55,436906	0,018039	7,612535	0,131362	484,684687	0,002063				
35	110,778118	0,009027	7,673218	0,130323	976,253375	0,001024				
40	221,365013	0,004517	7,703586	0,129810	1958,542214	0,000511				
45	442,347910	0,002261	7,718783	0,129554	3921,424280	0,000255				

N.B.: Die vorschüssigen Faktoren werden nicht für die Berechnung herangezogen sondern dienen lediglich als Zusatzinfo.

Finanzmathematische Tabelle (nachschüssig):

n	Zinssatz: 14,85					Prozent (%)				
	Auf (1+i) ⁿ	Abf (1+i) ⁿ	DSF $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	KWF $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	EFW $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	RVF $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$				
1	1,148500	0,870701	0,870701	1,148500	1,000000	1,000000				
2	1,319052	0,758120	1,628821	0,613941	2,148500	0,465441				
3	1,514932	0,660096	2,288917	0,436888	3,467552	0,288388				
4	1,739899	0,574746	2,863663	0,349203	4,982484	0,200703				
5	1,998274	0,500432	3,364095	0,297257	6,722383	0,148757				
6	2,295017	0,435727	3,799821	0,263170	8,720656	0,114670				
7	2,635828	0,379387	4,179209	0,239280	11,015674	0,090780				
8	3,027248	0,330333	4,509542	0,221752	13,651501	0,073252				
9	3,476794	0,287621	4,797163	0,208457	16,678749	0,059957				
10	3,993098	0,250432	5,047595	0,198114	20,155544	0,049614				
11	4,586073	0,218051	5,265647	0,189910	24,148642	0,041410				
12	5,267105	0,189858	5,455504	0,183301	28,734715	0,034801				
13	6,049270	0,165309	5,620814	0,177910	34,001821	0,029410				
14	6,947587	0,143935	5,764748	0,173468	40,051091	0,024968				
15	7,979304	0,125324	5,890073	0,169777	46,998678	0,021277				
16	9,164230	0,109120	5,999193	0,166689	54,977982	0,018189				
17	10,525118	0,095011	6,094203	0,164090	64,142212	0,015590				
18	12,088099	0,082726	6,176929	0,161893	74,667330	0,013393				
19	13,883181	0,072030	6,248959	0,160027	86,755429	0,011527				
20	15,944834	0,062716	6,311675	0,158437	100,638610	0,009937				
25	31,862143	0,031385	6,522659	0,153312	207,825882	0,004812				
30	63,69287	0,015706	6,628241	0,150870	422,015400	0,002370				
35	127,228669	0,007860	6,681078	0,149676	850,024707	0,001176				
40	254,237718	0,003933	6,707520	0,149086	1705,304496	0,000586				
45	508,036574	0,001968	6,720752	0,148793	3414,387706	0,000293				

Finanzmathematische Tabellen

- Auf der beiliegenden CD-ROM ist eine finanzmathematische Tabelle abgespeichert. Darauf befinden sich die wichtigsten sechs finanzmathematischen Faktoren (nachsüssig; alternativ: vorschüssig). Eine zusammenfassende Erklärung finden Sie auch in Abschnitt B.
- Es ist lediglich die Eingabe des gewünschten Prozentsatzes erforderlich (im Formblatt „Investitionsprämissen und Ergebnisübersicht“). Sämtliche anderen Zellenergebnisse werden automatisch errechnet.
- Durch diese finanzmathematischen Tabellen ist auch eine anderweitige Nutzung – außerhalb der Investitionsanalyse – gegeben (z.B. Rentenbarwertermittlung etc.).

Investitionskontrolle / Projektberichtswesen

für das Jahr <input style="width: 80%;" type="text"/>	Bereich <input style="width: 80%;" type="text"/>
Pj./Gegenstand der Investition <input style="width: 100%;" type="text"/>	

Projektbericht von: _____ an: _____

		(zutreffendes bitte ankreuzen)	
	lt. Plan	Abweichungen pos. +	neg. * -
1.) Leistungen: 1.1) Plan wird eingehalten bzw. Abweichungen geringfügig 1.2) Größere Abweichungen _____ sind eingetreten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.) Termine: 2.1) Terminplan wird eingehalten bzw. Abweichungen geringfügig 2.2) Größere Abweichungen (siehe nächste Zeile) Zeitlicher Umfang von _____ h / Tg / Wochen sind eingetreten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.) Investition 3.1) Plan wird eingehalten bzw. Abweichungen geringfügig 3.2) Größere Abweichungen in Höhe von _____ sind eingetreten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.) Sonstige Zahlungsströme: 4.1) Plan wird eingehalten bzw. Abweichungen geringfügig 4.2) Größere Abweichungen in Höhe von _____ sind eingetreten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.) Finanzierung: 5.1) Plan wird eingehalten bzw. Abweichungen geringfügig 5.2) Größere Abweichungen in Höhe von _____ sind eingetreten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.) Projektgrundlagen (allg. Annahmen für die Genehmigung / Realisierung) 6.1) Unverändert zutreffend bzw. Abweichungen unbedeutend 6.2) Nennenswerte Veränderungen sind eingetreten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

* Ausführliche, schriftliche Erläuterung

5.) Besonderheiten, Hinweise

Ort	Berichtsdatum	Unterschrift

Überwachung des Investitionsprojektes

- Die in der Praxis meist verbreiteten Faktoren der Investitionskontrolle sind:
 - Leistungen,
 - Termine sowie
 - Zahlungsströme (Einzahlungen/Leistungen bzw. Auszahlungen/Kosten).
- Die Zielsetzungen der Investitionskontrollen sind:
 - Einleitung von Verbesserungs- bzw. Ergänzungsmaßnahmen,
 - Verbesserung künftiger Investitionsplanungen,
 - Überprüfung der Prämissen im Vergleich zur Ist-Situation,
 - Objektivierung der Investitionsplanung und Investitionsentscheidung,
 - Systematische Auswertung der Einflussfaktoren und der Ergebnisse,
 - Feststellung der formellen Vorschriften,
 - Überprüfung, ob die Investition den Zielsetzungen des Investors entspricht,
 - Überprüfung der Projektdokumentation.

E. Dynamische Stückkostenrechnung als Sonderfall der Investitionsrechnung

Auf einen Blick:

- Praktische Anwendungsmöglichkeiten.
- Die zwei wichtigsten Methoden zur Ermittlung der dynamischen Stückkosten.

In der Literatur wird die dynamische Stückkostenrechnung sowohl im Bereich der modernen Kosten- und Leistungsrechnung als auch im Bereich der betrieblichen Investitionswirtschaft behandelt. Einerseits ist die Stückkostenkalkulation Aufgabe der Kostenrechnung, andererseits werden finanzmathematische Verfahren – wie bei der Investitionsrechnung – angewandt.

Wann ist die dynamische Stückkostenrechnung sinnvoll?

Dann, wenn keine zeitliche Konformität von Kosten und Leistungen gegeben ist. Mit anderen Worten: Wenn die zur Leistungserstellung verursachten Kosten bereits vor und/oder nach der Leistungserstellung anfallen. Dann nämlich erweist sich die in der Kostenrechnung übliche Zinsberechnung (kalkulatorische Zinsen = betriebsnotwendiges Kapital * kalkulatorischer Zinssatz) als unzureichend.

Und in zahlreichen Fällen gibt es keinen zeitlichen Zusammenhang zwischen Leistung und Kosten, wie z.B. bei vorzuleistenden Auszahlungen. Beispiele: Viele Jahre vor der Erdölgewinnung liegt die Suche nach Vorkommen, viele Jahre vor der Gewinnung von Holz müssen Bäume gesetzt werden, viele Jahre vor der Einführung eines neues Medikamentes sind intensive Forschungsarbeiten nötig usw. Aber auch nachzuleistende Auszahlungen kommen in der Praxis vor. Beispiele: Ein Unternehmen, das seine Produktion in ein Billiglohnland verlegen möchte, hat einen Sozialplan zu erstellen, ein Chemiewerk das schließt, muss die Landschaft sanieren bzw. rekultivieren, ein Bergwerk muss spätere Bergschäden regulieren, ein Atomkraftwerk das schließen will, muss für die Entsorgung Zahlungen leisten etc.

In solchen genannten Fällen ist also die Berücksichtigung investitionsrechnerischer Verfahren erforderlich.

Zur Errechnung der dynamischen Stückkosten werden in der Praxis i.d.R. die Annuitätenmethode sowie die Kapitalwertmethode eingesetzt.

Dynamische Stückkosten nach der Annuitätenmethode

$$\text{Dynamische Stückkosten (€/LE)} = \frac{\text{DJA (€/J)}}{\text{DJM (LE/J)}} = \frac{\text{Ø jährl. Auszlg.}}{\text{Ø jährl. Menge}}$$

Dynamische Stückkosten nach der Kapitalwertmethode

$$\text{Dynamische Stückkosten (€/LE)} = \frac{\text{Auszahlungsbarwert}}{\text{Mengenbarwert}} = \frac{A_o (\text{€})}{M_o (\text{LE})}$$

Das folgende Formular wurde speziell für die Berechnung der dynamischen Stückkosten (nach der Annuitäten- und Kapitalwertmethode) entwickelt. Dabei wurde eine vereinfachende Annahme getroffen, dass die Leistungsmengen ebenfalls zum Periodenende anfallen. Würde bei der Leistungsmenge die Jahresmitte angenommen, müsste jeweils eine halbe Periode weniger abgezinst werden.

Auszugsweise wird die Annuitätenmethode dargestellt (sowohl die Berechnung nach der Kapitalwertmethode als auch die der Annuitätenmethode finden sich auf der beiliegenden CD-ROM):

Dynamische Stückkostenkalkulation - Annuitätenmethode

RAHMENBEDINGUNGEN:		€	AbF	Barwert	Basisjahr:	2003
Leistungsbezogene / Stückbezogene Auszlg.:		7.500.000			Kalkulationszinssatz (i) :	8,00 %
Auszahlungen pro Periode:			0,583490	0	Nutzungsdauer :	7 Jahre
Abbruchkosten/Rekultivierung (Ab/Re) o.ä.:			0,583490	0	KWF = $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	= 0,192072
Veräußerungserlös (R) am Ende der ND:						

ZAHLUNGSSTRÖME / BERECHNUNGSTABELAU: (Annuitätenmethode)											
Periode	Anzahlungen und AK	Auf / AbF 8,00 Prozent	Spalte 1 auf-/abgezinst	Leistungs- menge (LM) x 2.100	Faktoren 8,00 Prozent	LM auf-/abgezinst	lfd. Auszlg. a	Faktoren 8,00 Prozent	lfd. Auszlg. auf-/abgezinst	jährliche Ø Auszlg. nominal-ges.	jährl. Ø Auszlg. (auf-) abgezinst gesamt
	1	2	3	4	5	6 = 4 * 5	7	8	9 = 7 * 8	10 = 1 + 7	11 = 3 + 9
-6											
-5	300.000	1,469328	440.798							300.000	440.798
-4	300.000	1,360489	408.147							300.000	408.147
-3	300.000	1,259712	377.914							300.000	377.914
-2	300.000	1,166400	349.920							300.000	349.920
-1	300.000	1,080000	324.000							300.000	324.000
0	300.000	1,000000	300.000							300.000	300.000
1				300	0,925926	278	7.500.000		6.944.444	7.500.000	6.944.444
2				300	0,857339	257	7.500.000		6.430.041	7.500.000	6.430.041
3				300	0,793832	238	7.500.000		5.953.742	7.500.000	5.953.742
4				300	0,735030	221	7.500.000		5.512.724	7.500.000	5.512.724
5				300	0,680583	204	7.500.000		5.104.374	7.500.000	5.104.374
6				300	0,630170	189	7.500.000		4.726.272	7.500.000	4.726.272
7				300	0,583490	175	7.500.000		4.376.178	7.500.000	4.376.178
8											
9											
10											

ZIELGRÖßEN		RECHENGANG	ERGEBNIS
I) Ø jährl. Auszahlungen		KD + lfd. Ausgaben	7.922.709
II) Jährlicher Kapitaldienst (KD)		A * KWF	422.709
III) Ø jährliche lfd. Auszahlungen		Spalte 9 summieren * KWF	7.500.000
		IV) Barwertige Leistungsmenge (x) p.a.	Sp 6 Σ
		V) Durchschnittliche Menge p.a.	IV * KWF
		VI) Dynamische Stückkosten	(II + III) / V
			26.409,03

Hinweis: "Ab/Re" und "R" sind am Ende der Nutzungsdauer in der Spalte 1 entsprechend einzutragen.
Die grau hinterlegten Felder sind Spaltensummen.

Dynamische Stückkostenkalkulation - Kapitalwertmethode

RAHMENBEDINGUNGEN:		€	Abf	Barwert	Basisjahr:	2003
Leistungsbezogene / Stückbezogene Auszgl.:		7.500.000			Kalkulationszinssatz (i):	8,00 %
Auszahlungen pro Periode:			0,583490		Nutzungsdauer:	7 Jahre
Abbruchkosten/Rekultivierung (Ab/Re) o.ä.:			0		KWF = $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	= 0,192072
Veräußerungserlös (R) am Ende der ND:			0,583490			

Periode	Anzahlungen und AK		Auf / Abf		Spalte 1 auf-/abgezinst		Leistungs- menge (LM) x		Faktoren		Lfd. Auszgl. auf-/abgezinst		LM auf-/abgezinst		Fid. Auszgl. auf-/abgezinst		jährliche Ø Auszgl. (auf-) abgezinst			
	1	1.800.000	2	8,00 Prozent	3	2.200.779	4	2.100	5	8,00 Prozent	6	4 * 5	7	52.500.000	8	39.047.775	9	10 = 1 + 7	11 = 3 + 9	
-6																				
-5	300.000		1,469328		440.798									300.000				300.000		440.798
-4	300.000		1,360489		408.147									300.000				300.000		408.147
-3	300.000		1,259712		377.914									300.000				300.000		377.914
-2	300.000		1,166400		349.920									300.000				300.000		349.920
-1	300.000		1,080000		324.000									300.000				300.000		324.000
0	300.000		1,000000		300.000									300.000				300.000		300.000
1	2004						300	0,925926						7.500.000	0,925926			7.500.000		6.944.444
2	2005						300	0,857339						7.500.000	0,857339			7.500.000		6.430.041
3	2006						300	0,793832						7.500.000	0,793832			7.500.000		5.953.742
4	2007						300	0,735030						7.500.000	0,735030			7.500.000		5.512.724
5	2008						300	0,680583						7.500.000	0,680583			7.500.000		5.104.374
6	2009						300	0,630170						7.500.000	0,630170			7.500.000		4.726.272
7	2010						300	0,583490						7.500.000	0,583490			7.500.000		4.376.178
8																				
9																				
10																				

ZAHLUNGSSTRÖME / BERECHNUNGSTABELAU: (Kapitalwertmethode)

ZIELGRÖSSEN	RECHENGANG		ERGEBNISSE	
I) Ø jährl. Auszahlungen	KD + lfd. Ausgaben	7.922.709	V) Barwertige Leistungsmenge (X) p.a.	Sp 6 Σ
II) Jährlicher Kapitaldienst (KD)	A * KWF	422.709	VI) Durchschnittliche Menge p.a.	V * KWF
III) Ø jährliche lfd. Auszahlungen	Spalte 9 summieren * KWF	7.500.000	VII) Summe der Barwerte der lfd. Auszgl.	Sp 9 Σ
IV) Auf-/Abgezinsten Anschaffungskosten	A ₀	2.200.779	VIII) Dynamische Stückkosten	(IV + VII) / V
				26.409,03

Hinweis: "Ab/Re" und "R" sind am Ende der Nutzungsdauer in der Spalte 1 entsprechend einzutragen. Die grau hinterlegten Felder sind Spaltensummen.

F. Tipps für Ihre Finanzierungsgespräche

Auf einen Blick:

- Vorbereitung der Finanzierungsgespräche
- Regeln für erfolgreiches Verhandeln
- Checklisten zur Beschreibung des Investitionsvorhabens sowie der strategischen Bedeutung des Projektes
- Fact-Box mit ergänzenden Informationen für den Finanzierungspartner

Finanzierungsgespräche vorbereiten

Wichtig sind die getreue Darstellung des Investitions-Projektes sowie umfassende Information und klare Kommunikation.

- Der Finanzierungspartner braucht von Ihnen eine kurze Übersicht über die strategische Bedeutung des Projektes, um eine eigene Einschätzung treffen zu können.
- Eine hinreichende technische und wirtschaftliche Beschreibung der Investition wird als selbstverständlich vorausgesetzt. Der Finanzpartner kennt in der Regel die Details des Vorhabens nicht, sollte jedoch mit den wichtigsten Details des Investitionsvorhabens vertraut gemacht werden, um so die Vertrauensgrundlage zu erhöhen und eine höhere Akzeptanz zu erreichen.
- Eine exakte Darlegung der Investitionsrechnung sowie der unterstellten Prämissen ist unerlässlich. Die Prämissen haben Einfluss darauf, ob ein Investitionsobjekt als günstig oder ungünstig eingestuft werden kann.
- Eine frühzeitige Vorbereitung Ihrer Präsentationsunterlagen hinsichtlich der Ergebnisse der Investitionsanalyse ist günstig. Eine gute Vorbereitung ist der halbe Erfolg.
- Eine zeitige Information über mögliche Finanzierungsvarianten erleichtert die Konkretisierung des Gespräches.
- Die Illustration der Art des Investitionsvorhabens kann das Finanzierungsgespräch positiv beeinflussen. Möglich ist z.B. folgende Struktur:
 - Pilotprojekte: Zur Erprobung neuer Vorhaben.
 - Innovative Projekte: Neuartigkeit über den gegenwärtigen Stand des Wissen, der Technik und/oder der Methode.
 - Synergieeffekt: Gegenseitige Ergänzung mehrerer Techniken, Instrumente etc. zur Verstärkung ihrer Wirkung.
 - Transnationale Projekte: Grenzüberschreitende bzw. internationale wirtschaftliche Effekte.

- Eine baldige Prüfung eventueller Investitionsförderungen bzw. -zuschüsse kann das Finanzierungsgespräch positiv beeinflussen.

Kommunikative Aspekte

Das Missverständnis ist die häufigste Form menschlicher Kommunikation
(Peter Benary)

- Seien Sie offen und handeln Sie gegenüber Ihren Gesprächspartnern nach dem Prinzip der Wertschätzung.
- Versetzen Sie sich zuweilen in die Lage Ihrer Gesprächspartner.
- Pflegen Sie die Geschäftsbeziehungen zu Ihren Finanzpartnern nicht nur dann, wenn es notwendig ist. Pflegen Sie den Kontakt ständig.
- Vermeiden Sie Zeitdruck.
- Bleiben Sie sachlich.
- Lassen Sie Ihre Gesprächspartner ausreden (aktiv zuhören).
- Begründen Sie Ihre Aussagen.
- Reden Sie nicht – negativ – über andere.
- Vermeiden Sie Wiederholungen.
- Vermeiden Sie Killerphrasen und Suggestivfragen.
- Achten Sie beim Informationsaustausch darauf, dass die Information für den Empfänger „aktuell“, „neu“, „vollständig“ und „relevant“ ist.
- Halten Sie Vereinbarungen ein.

Checklisten für die Vorbereitung

Zur strategischen Bedeutung und für die umfassende Beschreibung des Investitionsvorhabens stehen zwei Checklisten zur Verfügung:

- Die strategische Checkliste kann bei Zutreffen der Voraussetzung durch ein Häkchen in der Ordinalskalierung bearbeitet werden.
- Für die umfassende Beschreibung des Investitionsprojektes werden ergänzende Seiten erforderlich sein, die jederzeit eingefügt werden können.

Die Checkliste zur strategischen Einschätzung des Investitionsvorhabens sowie die Checkliste zur ausführlichen technischen und wirtschaftlichen Beschreibung des Projektes finden sich in der Excel-Datei „Investitionsrechnung“ auf der beiliegenden CD-ROM.

Investitions-Projektbeschreibung (Strategische Checkliste)

Fragenstellungen zur strategischen Bedeutung der Investition:		ggf. gesonderte Blätter verwenden!			
	trifft zu		trifft nicht zu	Bemerkungen	
	++	+			0
1) Ist die strategische Zielsetzung des Investitionsvorhabens bekannt?	✓				
2) Sind die Prämissen der Investition realistisch und überprüfbar?		✓			
3) Spiegeln sich Marktfragen des Unternehmens in der Investition?		✓			
4) Stehen für die Umsetzung des Investitionsprojektes ausreichend Ressourcen zur Verfügung (Personal, Produktionskapazität etc.)?	✓				
5) Beeinflusst das Investitionsvorhaben die Weiterentwicklung des Unternehmens positiv bzw. schafft es neue Zukunftspotenziale?	✓				
6) Werden auch andere Unternehmensstrategien durch dieses Vorhaben günstig tangiert?		✓			
7) Würden ähnliche Projekte im Unternehmen bereits durchgeführt bzw. gibt es bereits einschlägige Erfahrungen?		✓			
8) Sind die relevanten Umweltpartner bekannt?			✓		
9) Ist die Bedeutung der Investition für das Unternehmen hoch?	✓				
10) Sind an dem Vorhaben alle Betroffenen bzw. Schlüsselpersonen beteiligt?		✓			
11) Gibt es eine Art "Notfallplan", falls sich Bedingungen ändern?		✓			
12) Sind die Risiken im Hinblick auf die Zielerreichung von untergeordneter Bedeutung?		✓			
13) Ist in nächster Zeit mit keinen gravierenden Änderungen zu rechnen, die Einfluss auf das Investitionsprojekt haben könnten?		✓			
14) Ist die Finanzierung sichergestellt und entspricht diese den strategischen Erwartungen?			✓		

Investitions-Projektbeschreibung (Operative Checkliste)

<p>Ausführliche Begründung und Beschreibung des Projektes (technische, wirtschaftliche und sonstige Wirkungen)</p> <p>Checklist zu den Inv.-Erläuterungen:</p> <p>1 - Wirtschaftliche Kriterien:</p> <p><i>1.1 - Marktbezogene Kriterien:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Absatzplan 2 – Marktentwicklung und -position 3 – Preisentwicklung 4 – Produktweiterung 5 – Wachstumsrate <p><i>1.2 - Beschaffungs- und Investitionsbezogene Kriterien:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Alternative Investitionsvorhaben 2 – Angebotsanholung 3 – Ausschleider der Gegenstand 4 – Chancen, Risiken, Sicherheit 5 – Eigenleistung 6 – Ersatz 7 – Kostenvoranschläge 8 – Nutzungsdauer 9 – Nutzwertanalyse 10 – Restwert 11 – Sensitivitätsanalyse 12 – Wirtschaftlichkeitsrechnung <p><i>1.3 - Finanzbezogene Kriterien:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Abstimmung mit Budget 2 – Bilanzziele 3 – Finanzierung 4 – Folgeinvestitionen 5 – Gewinn- und Rentabilitätsstreben 6 – Kalkulationszinssatz 7 – Kostenersparnis 8 – Leasing / Miete 9 – Liquidität und -ziele 10 – Lohnsätze 11 – Zinsrisiko 12 – Zuschüsse von Dritten 	<p>Erläuterungen zu Punkt:</p> <p>Wirtschaftliche Kriterien:</p> <p><i>1.4 - Organisationale Kriterien:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Ablauforganisation, Ablauf 2 – Auslastig Kapazitätseffekt -grenze 3 – Auswirkg. der Inv. auf and Bereiche 4 – Flexibilität 5 – Grundsätze u.Ziele der Investition 6 – Investitionskontrolle 7 – Terminplan –überwachung <p><i>1.5 - Personalbezogene Kriterien:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Betriebsklima 2 – Personelle Auswirk. und Verändg. <p>2 - Technische Kriterien:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Flexibilität 2 – Forschung/Entwicklung/Innovation 3 – Produktionsverfahren 4 – Qualität der Erzeugnisse 5 – Rationalisierungseffekt 6 – Technischer Fortschritt <p>3 - Rechtliche Kriterien:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Rechtliche Auswirkungen 2 – Steuerliche Vorteile 3 – Steuersätze 4 – Patente / Lizenzen <p>4 - Soziale Kriterien:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Auswirkung auf die Gesellschaft 2 – Umwelt <p>5 - Sonstige Kriterien:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – Prestige / Image 2 – Spekulation 3 - Unabhängigkeit 	<p>ggf. gesonderte Blätter verwenden!</p> <p>Erläuterungen zu Punkt:</p>
--	---	--

Fact-Box

<p>Firmenwortlaut: Rechtsform: Firmenbuch: Sitz und Geschäftsanschrift: Finanzamt-Steuernummer: Gegenstand des Unternehmens: Stammkapital: Geschäftsjahr: Gesellschafter: Aufsichtsratsmitglieder: Geschäftsleitung/Vorstand: Betriebsstätten:</p>	<p style="text-align: center;">[UID-Nr.:]</p> <p style="text-align: center;">[DVR-Nr.:]</p> <p style="text-align: center;">Kalenderjahr</p>																
<p>Planzahlen Gesamtunternehmen: Netto-Umsatz Betriebsergebnis EGT Jahresüberschuss Brutto-Cash-Flow Jährl. Fremdkapitaltätigung Bilanzsumme Mitarbeiter</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="748 1062 803 1179">Derzeit:</th> <th data-bbox="748 939 803 1062">Basisjahr: 20..</th> <th data-bbox="748 815 803 939">1. Folgej.</th> <th data-bbox="748 691 803 815">2. Folgej.</th> <th data-bbox="748 567 803 691">3. Folgej.</th> <th data-bbox="748 444 803 567">4. Folgej.</th> <th data-bbox="748 320 803 444">5. Folgej.</th> <th data-bbox="748 196 803 320">6. Folgej.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Derzeit:	Basisjahr: 20..	1. Folgej.	2. Folgej.	3. Folgej.	4. Folgej.	5. Folgej.	6. Folgej.								
Derzeit:	Basisjahr: 20..	1. Folgej.	2. Folgej.	3. Folgej.	4. Folgej.	5. Folgej.	6. Folgej.										
<p>Ansprechpartner: Analyse erstellt von:</p>																	

Hinweise zur Abwicklung der Finanzierung und der „Fact-Box“

- Holen Sie mehrere Angebote ein.
- Achten Sie auf bestimmte Fristen und Formalien.
- Überlegen und berechnen Sie, welche Rückzahlungshöhe von Ihnen eingegangen werden kann bzw. prüfen Sie Ihre Bonität.
- Vergleichen Sie Ihre Rating-Einstufung der Finanzinstitute.
- Beachten Sie die Anforderungen hinsichtlich der verlangten Sicherheiten.
- Übermitteln Sie Ihrem Finanzierungspartner eine „Fact-Box“, ein Formblatt auf dem wichtige zusammenfassende Informationen über das Unternehmen enthalten sind (siehe Beispiel). Die Fact-Box befindet sich auf der beiliegenden CD-ROM.

G. Fazit

Durch dieses Buch haben Sie einen detaillierten und konkreten Einblick in den Themenbereich der angewandten Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung erhalten. Für einen Betroffenen, der Investitionsrechnungen durchzuführen bzw. Entscheidungen zu treffen hat, bleibt nur die eine Devise: Nutzen Sie die Möglichkeiten der Investitionsanalyse und schaffen Sie neue strategische Zukunftspotenziale, damit auch in der Zukunft etwas geerntet werden kann. Vergessen Sie trotz all der möglichen und unverzichtbaren rationalen Investitionsrechnungsverfahren nicht das bewährte Fingerspitzengefühl.

Beachten Sie folgende Leitsätze:

- Investieren Sie nur, wenn die Investition mehr bringt, als sie kostet.
- Treffen Sie keine wichtige Investitionsentscheidung, ohne deren Auswirkungen auf die Finanz- und Ertragslage sowie Risiken zu kennen.
- Sorgen Sie für Transparenz des Zahlenmaterials.
- Investitionsplanung und Entscheidung ist vor allem eine Aufgabe der Unternehmensführung. Wenn die Führung nicht plant, ist die Planung führungslos, oder die Führung planlos.

Möge folgende orientalische Geschichte eine Initialzündung für Ihr Handeln sein:

Vom Mut, eine Probe zu wagen

Ein König stellte für einen wichtigen Posten den Hofstaat auf die Probe. Kräftige und weise Männer umstanden ihn in großer Menge. „Ihr weisen Männer“, sprach der König, „ich habe ein Problem, und ich möchte sehen, wer von euch in der Lage ist, dieses Problem zu lösen“. Er führte die Anwesenden zu einem riesengroßen Türschloss, so groß, wie es keiner je gesehen hatte. Der König erklärte: „Hier seht ihr das größte und schwerste Schloss, das es in meinem Reich je gab. Wer von euch ist in der Lage, das Schloss zu öffnen?“ Ein Teil der Höflinge schüttelte nur verneinend den Kopf. Einige, die zu den Weisen zählten, schauten sich das Schloss näher an, gaben aber zu, sie könnten es nicht schaffen.

Als die Weisen dies gesagt hatten, war sich auch der Rest des Hofstaates einig, dieses Problem sei zu schwer, als dass sie es lösen könnten.

Nur ein Wesir ging an das Schloss heran. Er untersuchte es mit Blicken und Fingern, versuchte, es auf die verschiedensten Weisen zu bewegen, und zog schließlich mit einem Ruck daran. Und siehe, das Schloss öffnete sich.

Das Schloss war nur angelehnt gewesen, nicht ganz zugeschnappt, und es bedurfte nichts weiter als des Mutes und der Bereitschaft, dies zu begreifen und beherrscht zu handeln.

Der König sprach: „Du wirst die Stelle am Hof erhalten, denn du verlässt dich nicht nur auf das, was du siehst oder was du hörst, sondern setzt selber deine eigenen Kräfte ein und wagst eine Probe.“

In diesem Sinne wünscht der Autor allen den Mut, eine Probe zu wagen.

Anhang

Nutzungshinweise zur CD-ROM

Zischg_INVESTITIONSRECHNUNG.xls(x) auf CD-ROM

Zischg_DYN_STUECKKOSTENRECHNUNG.xls(x) auf CD-ROM

Allgemeines

Die beigelegte CD-ROM enthält u.a. je eine Excel-Datei, mit der Sie sowohl dynamische Investitionsrechnungsverfahren als auch dynamische Stückkostenrechnungen durchführen können. Voraussetzung dafür ist, dass Sie über das Microsoft-Programm „Excel“ verfügen. Es liegt sowohl die Excel-Version mit der Datei-Erweiterung „xlsx“ als auch jene mit „xls“ vor. Die Anforderungen an den Computer sind daher dieselben Anforderungen, wie sie für Excel gelten. Die aktuellen Investitionsrechnungsfomulare wurden unter Excel (Windows XP) entwickelt.

Umfang

Grundsätzlich orientiert sich die dynamische Stückkostenkalkulation an der Annuitäten- bzw. Kapitalwertmethode. Die Investitionsrechnungen basieren auf Einzelinvestitionen vor Ertragsteuern mit endlichen Nutzungsdauern und bauen auf den in Literatur und Praxis bekannten dynamischen Investitionsrechnungsverfahren auf.

Mit der xls(x)-Datei „Investitionsrechnung“ können Sie folgende Berechnungen durchführen:

- a) Kapitalwertmethode
- b) Annuitätenmethode
- c) Interne Zinsfuß-Methode
- d) Baldwin-Methode
- e) Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Steuern
- f) Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Preissteigerungen
- g) Dreifach-Rechnung
- h) Zielgrößen-Änderungsrechnung
- i) Kritische-Werte-Rechnung
- j) Differenzinvestition
- k) Nutzwertanalyse
- l) Checkliste zur Projektbeschreibung
- m) Investitions-Projekt-Kontrolle
- n) Kapitalkostenberechnung nach CAPM/WACC
- o) Erfassung der Zahlungsströme
- p) Diverse Hilfsformulare etc.

Darüber hinaus sind noch weitere Dateien auf der mitgelieferten CD-ROM (Fact-Box, finanzmathematische Tabellen, Organisationsrichtlinie, Budgetblatt „Investitionen“).

So arbeiten Sie mit der CD-ROM

Die Excel-Dateien müssen nicht gesondert installiert werden, sondern können direkt über das Programm aufgerufen werden. Auch können Sie die Dateien auf ein Verzeichnis Ihrer Wahl auf die Festplatte kopieren. Sollte beim Laden der Datei eine Meldung erscheinen, dass Zirkelbezüge vorliegen, so ist die Aktivierung des Feldes „Iteration“ unter Excel-Optionen durch Setzen eines Häkchens erforderlich. Grundsätzlich reicht eine maximale Iterationszahl von 100 mit einer maximalen Änderung von 0,001 aus. Die *grün* gestrichelten Felder werden automatisch berechnet, können jedoch optional überschrieben werden.

Grundsätzlich sind in den *lila* umrahmten Feldern der Arbeitsblätter die eigenen Rechenangaben (Zahlenwerte) einzusetzen. Diese sind nicht durch die Excel-Funktion „Blattschutz“ geschützt.

Trotz des Versuchs, einen möglichst hohen Standardisierungsgrad zu erreichen, kann für die Praxis niemals die gesamte Vielfalt abgebildet werden. Die einzelnen Arbeitsblätter sind daher bewusst nicht mit einem Code geschützt, sodass Sie jederzeit die Möglichkeit haben, individuelle Anpassungen vorzunehmen: z.B. neue Arbeitsblätter einfügen, neue Verknüpfungen erstellen, weitere Grafiken erstellen, Layout-Änderungen durchführen etc. Es wird jedoch auf die Gefahr hingewiesen, dass vor allem Änderungen bestehender Formeln zu anderen Rechenergebnissen führen können.

Die Berechnungen wurden sorgfältig und gewissenhaft erstellt und in der Praxis umfassend getestet. Sie werden im betrieblichen Alltag vom Autor laufend selbst verwendet. Dennoch wird keinerlei Gewähr über die vollständige Fehlerfreiheit, geschweige denn deren Rechenergebnisse und Investitionsentscheidungen übernommen.

Die xls(x)-Dateien ermöglichen dem Anwender, entscheidungsrelevante Größen, ohne übermäßigen Rechenaufwand auswerten zu können. Die Entscheidungsträger können sich in kurzer Zeit ein Bild über die geplante Investition (bzw. dynamische Kalkulation) und deren Auswirkungen machen.

Formelübersicht

Kapitalwertfunktion:

$$C_0 = E_0 - A_0$$

$$C_0 = (e - a) * DSF + R * AbF - A$$

$$C_0 = (e - a) * \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} + R * (1+i)^{-n} - A$$

Falls die jährlichen Zahlungen nicht konstant sind gilt:

$$C_0 = (e_1 - a_1) * AbF_1 + (e_2 - a_2) * AbF_2 + \dots (e_n - a_n + R) * AbF_n - A$$

Bei unbegrenzter Laufzeit gilt: $1 / i = DSF$

$$C_0 = (e - a) * \frac{1}{i} - A$$

Annuitätenfunktion:

$$DJ\ddot{U} = DJE - DJA$$

$$DJ\ddot{U} = C_0 * KWF_n \rightarrow KWF = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$DJE = e + R * \frac{i}{(1+i)^n - 1} = e + R * RVF$$

$$DJA = a + A * \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = a + A * KWF$$

Regula Falsi:

$$r = i_1 - C_{0,1} * \frac{i_2 - i_1}{C_{0,2} - C_{0,1}}$$

Ewige Rente und restwertgleiche Anschaffungsauszahlung:

$$r = \frac{(e - a)}{A}$$

Restwert „0“:

$$r = \frac{A}{(e - a)} = \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

Zweizahlungsfall:

$$r = \sqrt[n]{\frac{R}{A}} - 1 \text{ bzw. } r = (R/A)^{(1/n)} - 1$$

Baldwin-Methode:

$$r_B = \sqrt[n]{\frac{EE}{BA}} - 1$$

Lösungsindex - Statische Methoden der Investitionsrechnung			
Kostenvergleichsrechnung	Kurzbeschreibung	Entscheidungskriterium	Nutzen und Grenzen
Grundsätzliches	Es werden die Kosten von zwei oder mehreren möglichen Investitionsoptionen gegenübergestellt.	Die Investitionsalternative mit den geringsten zurechenbaren Kosten ist die vordringlichste	Warum ist die Kostenvergleichsrechnung in der praktischen Anwendung beschränkt?
Alternativenvergleich: Kostenvergleich pro Periode	Anwendbar, wenn sämtliche relevanten Investitionsalternativen dieselbe Ausbringungsmenge (Produktions-Output) und dieselbe Produktqualität hervorbringen.	Es ist diejenige Investitionsalternative zu wählen, bei der durch Vergleich der Kosten pro Periode, unter Annahme kontinuierlicher Amortisation des gebundenen Kapitals, weniger Kosten entstehen.	Sie berücksichtigt die Ertragsseite nicht oder unterstellt identische Ertrags-erzielung der zu betrachtenden Investitionsalternativen. Völlig identische Erträge sind bei zwei oder mehreren zu vergleichenden Alternativen aber eher die Ausnahme. Üblich sind Erweiterungs-Investitionen, bei denen z.B. im Rahmen eines Ersatzproblems gleichzeitig die Kapazität erweitert wird.
Alternativenvergleich: Kostenvergleich pro Leistungseinheit	Wird dann angewendet, wenn die Ausbringungsmengen und/oder die Anschaffungskosten der Investitionsalternativen unterschiedlich sind.	Es ist jene Investitionsalternative zu wählen, bei der durch Vergleich der durchschnittlichen Kosten pro Leistungseinheit bei unterschiedlicher Auslastung – unter Annahme kontinuierlicher Amortisation des gebundenen Kapitals – geringere Kosten entstehen.	Sie zielt implizit auf einen einperiodischen Vergleich ab.
Berechnung der kritischen Menge	Unter anderem hilfreich, wenn Ausbringungsmenge nicht exakt festgelegt werden kann. Oft zeigt sich in der Praxis, dass das teurere Investitionsobjekt zwar höhere Fixkosten, aber dafür niedrigere variable Kosten aufweist, während das günstigere Investitionsobjekt umgekehrt niedrigere Fixkosten und dafür höhere variable Kosten verursacht. Es stellt sich nun die Frage, welches Investitionsobjekt ab welcher Auslastung insgesamt kostengünstiger ist. Diese Auslastung wird als „kritische Menge“ bezeichnet.	Um die Investitionsentscheidung treffen zu können, muss man die geplante Ausbringungsmenge schätzen. Grundsätzlich wählt man jene Investitionsalternative, welche die niedrigeren Gesamtkosten für die geplante Ausbringungsmenge aufweist.	Sie fußt auf unzweckmäßigen Rechnungselementen (Kosten statt Auszahlungen). Im übrigen haften der Kostenvergleichsrechnung sämtliche Mängel an, wie den anderen statischen Verfahren. Die statischen Verfahren verzichten auf eine finanzmathematische Basis, d.h. sie erfassen die Zeitpräferenz nicht oder nur unvollständig. Mit anderen Worten, sie verzichten auf eine Einzelskontierung der Rechnungselemente
Ersatzproblem	Berechnet, ob eine bestehende Anlage durch eine neue ersetzt werden soll oder ob es im Gegensatz dazu günstiger ist, die eingesetzte Anlage erst zu einem späteren Zeitpunkt auszuwechseln.	Die neue Anlage sollte dann angeschafft werden, wenn die Summe ihrer Betriebs- und Kapitalkosten kleiner ist als die Betriebskosten der zu ersetzenden Anlage.	

Lösungsindex - Statische Methoden der Investitionsrechnung				
Gewinvergleichsrechnung	Kurzbeschreibung	Entscheidungskriterium	Nutzen und Grenzen	Nutzen und Grenzen
Grundsätzliches	Berücksichtigt neben den Kosten auch die Erträge.	Es wird jenes Investitionsobjekt als vorteilhaft betrachtet, das die höchsten Gewinne pro Periode oder pro Leistungseinheit erwirtschaftet.	Die Gewinnvergleichsrechnung berücksichtigt neben den Kosten auch die Leistungen und damit eventuelle Ertragsänderungen von alternativen Investitionsprojekten.	
Einzelinvestition	Bei Einzelinvestitionen kann die absolute Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes errechnet werden.	Ist der durchschnittliche erwartete Gewinn pro Periode (in der Regel ein Jahr) eines Investitionsobjekts größer gleich null, so kann die Investition als vorteilhaft angesehen werden.	Sie eignet sich auch zur Erfassung von Erweiterungsinvestitionen und stellt damit quasi eine Erweiterung der Kostenvergleichsrechnung dar.	
Alternativen	Durch die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Jahresgewinne zweier oder mehrerer Investitionsmöglichkeiten kann die Gewinnvergleichsrechnung auch zum Alternativenvergleich herangezogen werden.	Eine Alternative 1 ist vorteilhafter als eine Alternative 2, wenn der Gewinn von A1 größer ist als der Gewinn von A2.	Andererseits berücksichtigt die Gewinnvergleichsrechnung in keinem Maße die Zeitpräferenz (vgl. Dynamische Methoden) und sagt nichts über die Rentabilität des eingesetzten Kapitals aus. Außerdem ist es ein Schwachpunkt, dass keine Einzelschätzung der künftigen Zahlungsgrößen vorgenommen wird und dass „Kosten und Leistungen“ anstelle von „Aus- und Einzahlungen“ verwendet werden.	
Ersatzproblem	Beantwortet die Frage nach „Weiterbetrieb oder Sofortersatz“. Im Gegensatz zur Kostenvergleichsrechnung werden zusätzlich die Erlöse berücksichtigt.	Die gewinnungstüchtigste Variante ergibt sich durch den Vergleich des durchschnittlichen Jahresgewinns vor Durchführung der Ersatzinvestition mit jenem Gewinn nach Durchführung der Ersatzinvestition. Wichtig: Der Kapitaldienst der Altanlage ist nicht entscheidungsrelevant.		
Rentabilitätsrechnung	Kurzbeschreibung	Entscheidungskriterium	Nutzen und Grenzen	Nutzen und Grenzen
Grundsätzliches	= Return-on-Investment-Methode, ROI Bei der Rentabilitätsrechnung wird der Gewinn pro Periode eines Investitionsvorhabens ins Verhältnis zum (durchschnittlich) gebundenen Kapital gesetzt.	Eine Investition ist dann vorteilhaft, wenn die ermittelte Rentabilität mindestens so hoch ist wie die vorher vom Investor festgesetzte Mindestrentabilität. Bei einem Alternativenvergleich ist jene Investition zu bevorzugen, welche die höchste Rentabilität aufweist.	Citot: Auskauf über die Verzinsung des eingesetzten Kapitals. Die Berechnung des durchschnittlich gebundenen Kapitals erfolgt i. d. R. nachfolgender Formel: $\frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Reswert}}{2}$ Die Annahme eines im Zeitablauf konstanten Gewinnes kann in der Praxis zu gravierenden Fehleinschätzungen führen.	

Lösungsindex - Dynamische Methoden der Investitionsrechnung			
Methode	Kurzbeschreibung	Entscheidungskriterium	Nutzen und Grenzen
Kapitalwertmethode	Die Kapitalwertmethode prüft die Vorteilhaftigkeit einer Investition über den Vergleich der Ein- und Auszahlungen eines Investitionsobjekts. Um die beiden Zahlungsströme vergleichbar zu machen, werden sie mit dem Kalkulationszinssatz (= der vom Investor geforderte Mindestzinssatz) auf den Zeitpunkt des Investitionsbeginns (= Zeitpunkt 0) abgezinst.	Eine Investition lohnt sich, wenn die barwertigen Einzahlungen \geq der barwertigen Auszahlungen sind.	Kapitalwertfunktion: $C_0 = E_0 - A_0$ $C_0 = (e-a) * DSF + R * AbF - A$ $(1+i)^n - 1$ $C_0 = (e-a) * \dots + R * (1+i)^n - A$ $i(1+i)^n$
Interne Zinsfußmethode	Unter dem internen Zinssatz versteht man jenen Zinssatz, bei dessen Anwendung der Kapitalwert einer Investition gleich null wird oder, was dasselbe besagt, bei dem die barwertigen Einzahlungen mit den barwertigen Auszahlungen übereinstimmen.	Die Investition wird als vorteilhaft angesehen, wenn der interne Zinssatz einer Investition mindestens so groß ist wie die Mindestverzinsungsanforderung, die der Investor an das Investitionsobjekt stellt. Es gilt: $r \geq i$	Die Regula-Falsi-Gleichung lautet: $i_2 - i_1$ $r = i_1 - C_{0,1} * \dots$ $C_{0,2} - C_{0,1}$
Annuitätenmethode	Alle mit einer Investition verbundenen Zahlungen können gleichmäßig auf die Nutzungsjahre verteilt werden. Das Beurteilungskriterium sind also die durchschnittlichen jährlichen Ein- und Auszahlungen. Dabei müssen auch die Anschaffungsauszahlung sowie der Restwert unter Berücksichtigung von Zins und Zinseszins auf die Nutzungsdauer verteilt werden. Somit haben wir es hier mit einem Verrentungsproblem - der Umrechnung einer einmaligen Zahlung in eine Reihe gleicher Zahlungen - zu tun.	Annuitätenkriterium: Eine Investition lohnt sich, wenn deren durchschnittliche jährliche Einzahlungen (DJE) \geq durchschnittliche jährliche Auszahlungen (DJA) sind.	Die Annuitätenfunktion lautet: $DJÜ = DJE - DJA$ $DJÜ = C_0 * KWF_K \rightarrow KWF = \dots$ $(1+i)^n - 1$ $DJE = e + R * \dots = e + R * RWF$ $(1+i)^n - 1$ $DJA = a + A * \dots = a + A * KWF$ $(1+i)^n - 1$
Baldwin-Methode	Die Baldwin-Methode versucht das Problem der sog. Wiederveranlagungsprämisse dadurch zu umgehen, indem reale Zinssätze zur Anwendung gelangen.	Die Investition wird als vorteilhaft angesehen, wenn der interne Zinssatz einer Investition mindestens so groß ist wie die Mindestverzinsungsanforderung, die der Investor an das Investitionsobjekt stellt. Es gilt: $r_B \geq i$	Die Effektivverzinsung einer Investition nach der Baldwin-Methode errechnet sich aus der n-ten Wurzel aus dem Endwert der Einzahlungen, dividiert durch den Barwert der Auszahlungen, abzüglich 1.

Literaturverzeichnis

Verwendete Literatur

- Albach, H.*: Über ein praktisches Verfahren der Investitionsrechnung bei Unsicherheit; Vortrag gehalten in Basel am 29.6.1963; zitiert aus: Biergans, E.: Investitionsrechnung – Verfahren der Investitionsrechnung und ihre Anwendung in der Praxis; Nürnberg 1973
- Adelberger O.L./Günther H.H.*: Fall- und Projektstudien zur Investitionsrechnung; München 1982
- Anderson, J.R.*: The architecture of cognition; Cambridge MA 1983
- Asanger, R./Wenninger, G. (Hrsg.)*: Handwörterbuch Psychologie; 4. Aufl.; 1988
- Baumgartner, I./Häfele, W./Schwarz, M./Sohm, K.*: Management Center Vorarlberg: OE-Prozesse systemisch initiieren und gestalten; 2. Aufl.; Dornbirn 1992
- Berekhofen, L./Eckert, W./Ellenrieder, P.*: Marktforschung: Methodische Grundlagen und praktische Anwendung; 4.Aufl.; Wiesbaden 1989
- Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des Verbandes der Chemischen Industrie i.V. (Hrsg.)*: Unternehmerische Investitionskontrolle; Herne/Berlin 1974
- Biehler, R.*: Methoden der Investitionsrechnung; Stuttgart 1976
- Blazek, A.*: Projekt-Controlling; München 1988
- Bleymüller, J./Gehler, G./Gülicher, H.*: Statistik für Wirtschaftswissenschaftler; 10.Aufl.; München 1996
- Blohm H., Lüder K.*: Investition; 5. Aufl.; München 1983
- Böhler, H.*: Marktforschung; Stuttgart u.a. 1985
- Bortz J.*: Statistik für Sozialwissenschaftler; 4. Aufl.; Berlin u.a. 1993
- Bröer N.*: Investitionsrechnungsmethoden in der Praxis – Eine Umfrage; Diplomarbeit an der Fachhochschule Kiel; Juli 1985
- Copeland, Th./Koller, T./Murrin, J. (McKinsey & Company)*: Unternehmenswert, Methoden und Strategien für eine wertorientierte Unternehmensführung; 3. Aufl.; Frankfurt/New York 2002
- Däumler K.D.*: Finanzmathematisches Tabellenwerk; 2. Aufl.; Herne/Berlin 1983
- Däumler K.D.*: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung; 7. Aufl.; Herne/Berlin 1992
- Däumler K.D.*: Praxis der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung; 2. Aufl.; Herne/Berlin 1988
- Däumler K.D.*: Unterjährige Zinsperiode – Finanzmathematisches Tabellenwerk; Herne/Berlin 1984

- Dörner, D.*: Die Logik des Misslingens; Reinbek 1989
- Dörner, D.*: On the difficulties people have in dealing with complexity; in: Simulation & Games; 1980
- Drukarczyk, J.*: Unternehmensbewertung; 3. Aufl.; München 2001
- Eckey, H.F./Kosfeld, R./Dreger, Chr.*: Statistik; Wiesbaden 1992
- Franceschini, M./Zischg, K.*: Konzept eines multiplen IT-Risikomanagements, in ControllerNews 6/2003; S. 185–189; Wien
- Friedag, H./Schmidt, W.*: Balanced Scorecard. Taschenguide; Freiburg im Breisgau 2002
- Friedag, H./Schmidt, W.*: My Balanced Scorecard; 2. Aufl.; Freiburg im Breisgau 2001
- Friedag, H./Schmidt, W.*: Seminarunterlagen, ausgegeben während eines Seminars im Rahmen des „Vorarlberger Controlling Forum“ am 3./4. Feber 2004; Dornbirn
- Frischmuth, G.*: Daten als Grundlage für Investitionsentscheidungen; Berlin 1969
- Gälweiler, A.*: Strategische Unternehmensführung; Frankfurt/New York 1987
- Grabbe H.-W.*: Investitionsrechnung in der Praxis – Ergebnisse einer Unternehmensbefragung; Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialpolitik; Köln 1976
- Grochla, E./Wittman, W. (Hrsg.)*: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft; Band I; Stuttgart 1974
- Gutenberg, E.*: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Bd. 1: Die Produktion; Berlin u.a. 1983
- Hacker, W.*: Arbeitspsychologie, Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten; Berlin/Stuttgart/Toronto 1986
- Hoberg, P.*: Investitionseinzelentscheidungen – Ziele, Daten, Verfahren; Münster 1983.
- Hoberg, P.*: Investitionsrechnung in der Praxis; in: Controller Magazin 5/2003; S. 301–303
- Hoffmann S.*: Mathematische Grundlagen für Betriebswirte; 4. Aufl.; Herne/Berlin 1995
- Hopfenbeck, W.*: Allgemeine Betriebswirtschafts- und Managementlehre; 6. Aufl.; Landsberg am Lech 1992
- Jaensch, G.*: Betriebswirtschaftliche Investitionsmodelle und praktische Investitionsrechnung; in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung; 19. Jg. (1967) S. 57
- Kambartel, F./Mittelstrass, J. (Hrsg.)*: Zum normativen Fundament der Wissenschaft; Frankfurt 1973

- Kern, W.*: Investitionsrechnung; Stuttgart 1974
- Kieser A./Kubicek H.*: Organisation; Berlin/New York 1983
- Kleinbeck, K.*: Die Wirkung von Zielsetzungen auf die Leistung; in: Schuler H. (Hrsg.): Beurteilung und Förderung beruflicher Leistung; Stuttgart 1991
- Kobelt H./Schulte P.*: Finanzmathematik; 3. Aufl.; Herne/Berlin 1985
- Köhler H.*: Finanzmathematik; 2. Aufl.; München 1987
- Koreimann, Dieter S.*: Methoden der Informationsbedarfsanalyse; Berlin/New York 1976
- Madauss, B.J.*: Handbuch Projekt-Management; 3. Aufl.; Stuttgart 1990
- Mandl, G./Rabel, K.*: Unternehmensbewertung, Eine praxisorientierte Einführung; Wien 1997
- Meffert, H.*: Marketing; 7. Aufl.; Wiesbaden 1986
- Mento, A.J./Steel, R.P./Karren, R.J.*: A meta-analytic study of the effects of goal setting on task performance; 1966–1984; in: Organizational behavior and human decision processes; 1987
- Müller-Hedrich Bernd W.*: Betriebliche Investitionswirtschaft; Band 15; 2. Aufl.; Stuttgart 1981
- Müller-Merbach, H.*: Operations Research; Berlin/Frankfurt 1969
- Niedermayr, R.*: Entwicklungsstand des Controlling; Wiesbaden 1994
- Olfert K.*: Investition; 4. Aufl.; Ludwigshafen (Rhein) 1988
- Peemöller, V.H.*: Praxishandbuch der Unternehmensbewertung; 2. Aufl.; Berlin 2002
- Pieper, R.*: Diskursive Organisationsentwicklung; Berlin/New York 1988
- von Pupka, H.*: Investition und Finanzierung; 6. Aufl.; Wien 1990
- Riedel, G.*: Betriebsstatistik; 6. Aufl.; Stuttgart 1980
- Röhrenbacher, H./Gelbmann, R.*: Excel für Rechnungswesen und Controlling; 3. Aufl.; Wien/Frankfurt 2001
- Schmidt, A.*: Das Controlling als Instrument zur Koordination der Unternehmensführung; Frankfurt u.a. 1986
- Schulze, P.M.*: Beschreibende Statistik; München u.a. 1990
- Schulte, K.W.*: Wirtschaftlichkeitsrechnung; Würzburg 1978
- Schwarzer, R.*: Stress, Angst und Handlungsregulation; 3. Aufl.; Stuttgart/Berlin 1993
- Seicht G.*: Investition und Finanzierung; 6. Aufl.; Wien 1990
- Tubbs, M.E.*: Goal setting: A meta-analytic examination of the empirical evidence; in: Journal of applied psychology; 1986

- Übele H.*: Verbreitungsgrad und Entwicklungsstand des Controlling in der deutschen Industrie; Köln 1981
- Unger, F.*: Marktforschung; 1. Aufl.; Heidelberg 1989
- Witte, E.*: Methodik der empirischen Organisationsforschung; in: Grochla/Wittmann (Hrsg.): HWO; 2. Aufl.; Stuttgart 1980
- Wood, R.E./Mento, A.J./Locke, E.A.*: Task complexity as a moderator of goal effects: A meta-analysis; in: Journal of applied psychology; 1987
- Zischg, K.*: Systementwurf einer Management-Erfolgsrechnung als Instrument des Controlling; Frankfurt a.M./Berlin/Bern/New York/Paris/Wien 1996
- Zischg K.*: Controlling in Non-Profit-Organisationen – eine empirisch explorative Studie; Frankfurt a.M./Berlin/Bern/New York/Paris/Wien 1998
- Zischg, K./Franceschini, M.*: Konzept eines multiplen IT-Risikomanagements, in ControllerNews 6/2003; S. 185–189; Wien
- Zischg, K.*: Die Praxis des Investitionsmanagements, in: Rechnungswesen aktuell: Österreichische Zeitschrift für Recht und Rechnungswesen; Ausgabe 7/2003; S. 193–224; Wien
- Zischg K.*: Investitionsrechnungsverfahren in der Praxis; Wien 2002
- Zischg, K.*: Investitionsrechnung in der betrieblichen Praxis, in: Seicht, G. (Hrsg.): Jahrbuch für Controlling und Rechnungswesen 2003; S. 125–148; Wien
- Zischg, K.*: Die Baldwin-Methode; in: Controller-News; Die Zeitschrift für Controlling und Unternehmensführung; Ausgabe 3/04; S. 89–91; Wien

Weiterführende Literatur

- Adlberger, O.L./ Günter H.*: Fall- und Projektstudien zur Investitionsrechnung; München 1982
- Albach, H.*: Investition und Liquidität. Die Planung des optimalen Investitionsbudgets; Wiesbaden 1962
- Albach, H.*: Investitionspolitik erfolgreicher Unternehmen, in: ZfB 7/1987, S. 636–661
- Albach, H.*: Investitionstheorie; Köln 1975
- Albach, H.*: Wirtschaftlichkeitsrechnung bei unsicheren Erwartungen; Köln/Opladen 1959
- Altrogge, G.*: Investition; 3. Aufl.; München 1996
- Baldwin, R.H.*: How to Assess Investment Proposals, HBR, 3/1959, S. 98 ff.
- Bähren, H.-D.*: Dynamische Investitionsrechnung – Die Rentabilität eines Projektes, in: ZfB 1981, S. 402 ff.
- Bier, St.*: Kybernetik und Management; 3. Aufl.; Frankfurt a.M. 1967

- Betge, P.*: Investitionsplanung; Wiesbaden 1995
- Biergans, E.*: Investitionsrechnung. Verfahren der Investitionsrechnung und ihre Anwendung in der Praxis; Nürnberg 1973
- Bischoff, S.*: Investitionsmanagement; München 1996
- Bitz, M.*: Investitionsentscheidungen bei alternativen Kapitalkostenverläufen; in: *ZfB* 1979; S. 965 ff.
- Blohm/Lüder*: Investition; 8. Aufl.; München 1995
- Böhmer, G.A./Hengst, F.J./Hofmann, R./Müller, O./Puchta, R.*: Interne Revision; Berlin 1981
- Buchner, R.*: Grundzüge der Finanzanalyse; München 1995
- Büschgen, H.E.*: Grundlagen betrieblicher Finanzwirtschaft; 3. Aufl. Frankfurt a.M. 1991
- Caprano, E./Gierl, A.*: Finanzmathematik; 6. Aufl.; München 1999
- Chmielewicz, K.-D.*: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung; 9. Aufl.; Herne/Berlin 1998
- Copeland, Th./Weston, F.*: Financial Theory and Corporate Policy; Menlo Park, Cal./London/Amsterdam/Don Mills, Ontario/Sydney 1979
- Davenport, H.J.*: The Economics of Enterprise; New York 1906
- Deutsches Institut für Interne Revision e.V. (Hrsg.)*: Die Interne Revision in der Bundesrepublik Deutschland; Berlin 1974
- Ehrmann, H.*: Kompakt-Training Balanced Scorecard; Ludwigshafen (Rhein) 2000
- Eilenberger, G.*: Betriebliche Finanzwirtschaft; 6. Aufl.; München/Wien 1997
- Fischer, J.*: Heuristische Investitionsplanung; Berlin 1981
- Fisher, I.*: The Nature of Capital and Income; New York 1906
- Gerbel, B.M.*: Rentabilität, Fehlinvestition, ihre Ursache und ihre Verhütung; 2. Aufl.; Wien 1955
- Gutenberg, E.*: Untersuchungen über die Investitionsentscheidungen industrieller Unternehmen, Köln/Opladen 1959
- Guth, W.*: Chancen und Risiken von Auslandsinvestitionen; in: *ZfB* 3/1986; S. 183–194.
- Haegert, L./Wittmann, F.*: Zur Eignung der Amortisationsdauer als Kriterium für Investitionsentscheidungen bei unsicheren Erwartungen; in: *ZfbF*; Heft 8; 1977; S. 475–489
- Hax, H.*: Investitionstheorie; 5. Aufl.; Würzburg/Wien 1985
- Hax, H.*: Investitions- und Finanzplanung mit Hilfe der linearen Programmierung; in: *ZfB* 1964; S. 430 ff.

- Hax, H.*: Rentabilitätsmaximierung als unternehmerische Zielsetzung; in: ZfbF 1963; S. 337 ff.
- Heinold, M.*: Arbeitsbuch zur Investitionsrechnung; München 1980
- Heinold, M.*: Investitionsrechnung; 7. Aufl.; München/Wien 1996
- Hoffmann, S.*: Mathematische Grundlagen für Betriebswirte; 5. Aufl.; Herne/Berlin 1999
- Jacob, H.*: Kurzlehrbuch Investitionsrechnung. Mit Aufgaben und Lösungen; 2. Aufl.; Wiesbaden 1979
- Jacob, H.*: Neuere Entwicklungen in der Investitionsrechnung (Sonderdruck der Zeitschrift für Betriebswirtschaft); Wiesbaden 1964
- Jaspersen, T.*: Investition; München/Wien 1997
- Jehle/Blazek/Deyhle*: Finanzcontrolling; 6. Aufl.; Gauting/München 1997
- Kaplan/Norton*: Balanced Scorecard. Strategien erfolgreich umsetzen; Stuttgart 1997
- Kilger, W.*: Kritische Werte in der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, in: ZfB 1965, S. 338 ff.
- Kilger, W.*: Zur Kritik am internen Zinsfuß, in: ZfB 1965, S. 765.
- Kobelt, H./Schulte P.*: Finanzmathematik; 6. Aufl.; Herne/Berlin 1995
- Köhler, H.*: Finanzmathematik; 4. Aufl.; München/Wien 1997
- Krause, W.*: Investitionsrechnungen und unternehmerische Entscheidungen, Kritische Untersuchung der Möglichkeiten und Grenzen traditioneller und moderner Investitionsrechnungsverfahren; Berlin 1973
- Kruschwitz, L.*: Finanzierung und Investition; 2. Aufl.; Berlin/New York 1999
- Kruschwitz, L.*: Investitionsrechnung; 8. Aufl.; Berlin/New York 2000
- Leffson, U.*: Programmierbares Lehrbuch der Investitionsrechnung; Wiesbaden 1973
- Lücke, W.*: Investitionslexikon; 2. Aufl.; München 1991
- Lüder, K.*: Investitionskontrolle; Wiesbaden 1969
- Melzer, F.*: Investitionsrechnung in deutschen Industriebetrieben, Arbeitsbericht Nr. 12 des Instituts für Unternehmensführung und Unternehmensforschung der Ruhr-Universität Bochum 1977
- Meyer, J.R./Glauber, R.R.*: Investment Decisions; Economic Forecasting and Public Policy; Boston 1964
- Meyer, J.R./Kuh, E.*: The Investment Decision; Cambridge (Mass.) 1957
- Möser, H.D.*: Finanz- und Investitionswirtschaft im Unternehmen; 2. Aufl.; Landsberg/Lech 1993

- Müller-Hedrich, B.*: Maschinenbau GmbH, Nürnberg; Investitionsplanung für eine Maschinen- und Zahnradfabrik; in: *Der graduierte Betriebswirt*, Nr. 3/1978, S. 149–160.
- Olfert, K.*: Finanzierung; 10. Aufl.; Ludwigshafen (Rhein) 1999
- Olfert/Reichel*: Kompakt-Training Investition; Ludwigshafen (Rhein) 1999
- Olfert/Reichel*: Kompakt-Training Finanzierung; Ludwigshafen (Rhein) 1999
- Perridon/Steiner*: Finanzwirtschaft der Unternehmen; 9. Aufl.; München 1997
- Pflaumer, P.*: Investitionsrechnung; 3. Aufl.; München 1998
- Rappaport, A.*: Shareholder Value, Wertsteigerung als Maßstab für die Unternehmensführung; Stuttgart
- Rinza, P./Schmitz, H.*: Nutzwert-Kosten-Analyse, Eine Entscheidungshilfe zur Auswahl von Alternativen unter besonderer Berücksichtigung nicht monetärer Bewertungskriterien; Düsseldorf 1977
- Rückle, D.*: Investitionskalküle für Umweltinvestitionen, in: *BFuP* 1/1989, S. 51–65
- Scheffler, H.E.*: Prüfung von Investitionen. Wegweiser für Prüfungen im Betrieb; 2. Aufl.; Herne-Berlin 1977
- Schindel, V.*: Risikoanalyse. Darstellung und Bewertung von Risikorechnungen am Beispiel von Investitionsentscheidungen; München 1977
- Schindler, H.*: Investitionsrechnungen in Theorie und Praxis; 3. Aufl.; Meisenheim/Glan 1966
- Schneider, D.*: Investition, Finanzierung und Besteuerung; 7. Aufl.; Wiesbaden 1992
- Schneider, E.*: Wirtschaftlichkeitsrechnung. Theorie der Investition; 8. Aufl.; Tübingen 1973
- Schwarz, H.*: Optimale Investitionsentscheidungen; München 1967
- Spremann, K.*: Wirtschaft, Investition und Finanzierung; 5. Aufl.; München 1996
- Swoboda, P.*: Investition und Finanzierung; 5. Aufl.; Göttingen 1996
- Terborgh, G.*: Leitfaden der betrieblichen Investitionspolitik; Wiesbaden 1962
- Trechsel, F.*: Investitionsplanung und Investitionsrechnung; Bern 1973;
- Walther, A.*: Investitionsrechnung; Köln 1996
- Wentz, R.-C.*: Steuerorientierte Investitionsplanung und Inflation; Zum Einfluß von Geldentwertung und Besteuerung auf die Vorteilhaftigkeit von Investitionen und deren Finanzierung; Berlin 1977
- Witte, E./Thimm, A.L.*: Entscheidungstheorie, Texte und Analysen; Wiesbaden 1977
- Wöhe, G./Bilstein, J.*: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung; 8. Aufl.; München 1998

Zangenmeister, Ch.: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik; Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen; 4. Aufl.; München 1976

ZVEI: Beurteilung von Investitionen; ZVEI-Schriftenreihe 5; Frankfurt a.M. 1971

Stichwortverzeichnis

- Abschreibung 73
 –, Ermittlung 109
 –, kalkulatorische 34
 Abzinsen 34
 –, einer späteren Zahlung 52
 –, intraperiodisch 72
 –, und Summieren einer Zahlungsreihe 52
 Abzinsungsfaktor 52, 67, 69
 Alternativenvergleich 34, 42 f
 Amortisationszeit 147
 Analyse 71
 –, qualitative 71
 –, quantitative 71
 Annuitätenfaktor 59
 Annuitätenkriterium – Entscheidungsregel 61
 Annuitätenmethode 59, 117, 123, 125
 Anschaffung ohne Restwert 58
 Anschaffungsauszahlung
 –, kritische 145
 –, restwertgleiche 58
 Arithmetische Methode (Regula Falsi) 57
 Aufzinsen 34
 –, einer heutigen Zahlung 51
 –, intraperiodisch 72
 –, und Summieren einer Zahlungsreihe 53
 Aufzinsungsfaktor 51, 66, 69

 Baldwin-Methode 63 ff, 127, 133
 –, verfeinerte 129
 Bedeutung, strategische 166
 Berechnung der Kapitalkosten 113
 Beschreibung des Investitionsprojektes 166
 Betafaktor 76
 Barwert 99

 CAPM 75, 77, 113
 Checkliste
 –, für die Vorbereitung 166
 –, strategische 166

 Datenaufbereitung 71
 Datenmaterial 71
 Detaillierte Darstellung der Ein- und Auszahlungsströme 125
 Differenzinvestition 47, 153
 Diskontierungssummenfaktor (DSF) 52, 58, 67, 69
 Dreifach-Rechnung 139
 Durchschnittliche jährliche Auszahlungen 61
 Durchschnittliche jährliche Einzahlungen 61
 Durchschnitts-Periode 41
 Dynamische Methoden der Investitionsrechnung
 –, nach Steuern 121
 –, vor Steuern 117
 Dynamische Stückkosten
 –, nach der Annuitätenmethode 161
 –, nach der Kapitalwertmethode 162

 Effektivverzinsung 64
 Eigenfertigung 35
 Eigenfinanzierung 74
 Einzahlungen, erzielbare 72
 Einzelinvestition 41
 Endwertfaktor (EWF) 53, 68 f
 Entscheidungsregel 39
 Ersatzinvestition 44
 Ersatzproblem 34, 38, 44
 Ewige Rente 58

 Fact-Box 170
 Faktor, finanzmathematischer 65

- Fallstudie 85
- Fehlentscheidung 49, 51
- Finanzierungsgespräche vorbereiten 165
- Finanzmathematische Tabelle 69, 157
 - , nachschüssig 70
- Fisher-Theorem 63
- Formeln in Excel 98
- Fremdbezug 35
- Fremdfinanzierung 74
- Fremdkapitalzinsen 73

- Geldwertparität 73
- Gewinnvergleichsrechnung 40, 42 ff
 - , Grenzen 45

- Hurdle Rate 75

- IKV 98
- Interner-Zinsfuß-Methode 55, 117
- Interpolation, lineare 147
- Investitionsanschaffungsauszahlung 71
- Investitionsarten 32
- Investitionsbegriff 31
- Investitionsentscheidung 19, 31
- Investitionsplanung 19
- Investitionsplanungsprozess 71, 77
- Investitionsrechnung 32
 - , nach Steuern 73
 - , Ziel 73
- Investitionsrechnungsverfahren 33
- Investitionsvergleich, internationaler 73

- Kalkulationszinssatz 74
 - , bei Eigenfinanzierung 74
 - , bei Fremdfinanzierung 74
 - , bei Mischfinanzierung 75
 - , durch sonstige Festlegung 75
 - , nach Opportunitätskosten 75
 - , nach WACC auf Grundlage des CAPM 75
- Kapital, durchschnittlich gebundenes 47, 49
- Kapitaldienst 34, 39
- Kapitaleinsatz
 - , durchschnittlicher 45
 - , Ermittlung 107
- Kapitalwert
 - , bei konstanten Jahreszahlungen 54
 - , bei unterschiedlichen Jahreszahlungen 55
- Kapitalwertfunktion 151
- Kapitalwertkriterium 54
- Kapitalwertkurve 57
- Kapitalwertmethode 51, 54, 117
- Kapitalwiedergewinnungsfaktor 39, 59 f, 68 f
- Kaufkraftparität 73
- Kommunikative Aspekte 166
- Kosten, kalkulatorische 72
- Kostenvergleich 38
 - , bei unbekannter Auslastung 37
 - , pro Leistungseinheit 36
- Kostenvergleichsrechnung 34, 40, 43 ff
 - , Grenzen 40
- Kritik 34
- Kritische Menge 37 f, 149
 - , nach der Annuitätenmethode 149
 - , nach der Kapitalwertmethode 151
- Kritische-Werte-Rechnung 143

- Laufende Rückfluss- bzw. Überschussbewegungen 72

- Management by Objectives 22
- Markt-Risiko-Prämie 114
- Methode
 - , arithmetische 57
 - , grafische 56
 - , statische 33, 34, 49
- Mindestzinsanforderung 74

- Näherungsverfahren 57
Nutzungsdauer
–, kritische
–, optimale 137
Nutzwertanalyse 155
- Opportunitätsbetrachtung 72
Organisationsrichtlinien 77
- Periodenende 50
Periodenmitte 50
Planung 20
Preissteigerungen 135
Prognose 20
Projektabgrenzung 25
Projektkontextanalyse 25
Projektmanagement-Aufgaben 23
Projektmanagementphasen 24
Projektstrukturplan 29
- Regula Falsi 51, 57
Regula-Falsi-Gleichung 147
Rentabilitätsformel 45
Rentabilitätsrechnung 45
–, Grenzen 49
Restbuchwert, Ermittlung 109
Restwert 42
Restwertverteilungsfaktor 60, 69, 109
Risikofaktor (Beta-Faktor) 76
RMZ 98
- Sachlicher Kontext von Investitionsprojekten 26
Sollzinssatz 74
Sonderfälle 58
Sozialer Kontext von Investitionsprojekten 27
Stückkostenkalkulation 161
Stückkostenrechnung, dynamische 161
Sunk Costs 72
- Überschuss, durchschnittlicher jährlicher 63
Überschussermittlung
–, bei konstanten jährlichen Nettoeinzahlungen 61
–, bei unterschiedlichen jährlichen Nettoeinzahlungen 62
Überwachung des Investitionsprojektes 159
Umweltanalyse 28
- Verfahren, dynamisches 33
Verrentung
–, einer heutigen Zahlung 59 f
–, einer späteren Zahlung 60
Verzinsung, intraperiodische 111
Vorteile dynamischer Methoden 49
Vorteilhaftigkeit 46, 54
- WACC 73, 77
Werte- und Normensystem 19
Wertveränderung 73
- Zahlenstrom 51
–, zeitlicher 111
Zeitplan 30
Zeitpräferenz 45
Zielbildungscharakter 22
Ziele 22, 32
Zielgrößen-Änderungsrechnung 141
Zielorientierung 20, 24
Zielplanung 22
Zinsen, kalkulatorische 34, 39
Zinssatz 50
–, interner 56, 57
–, konformer 50
–, relativer 50
Zweizahlungsfall 59

Autor

Prof. Dr. Kurt Zischg

wurde 1955 geboren. Er studierte an mehreren Universitäten im In- und Ausland Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Promotion zum „Doktor der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften“ an der Universität Graz 1997. Verleihung der Hochschul-Professur im Jänner 2001. Er genoss zahlreiche zusätzliche Aus- und Weiterbildungen, so z.B. in systemischer Organisationsentwicklung, Moderation, Projektmanagement, Qualitätsmanagement, Balanced Scorecard, Statistik sowie internationales Rechnungswesen.

Berater- und Trainertätigkeit (u.a. am Österreichischen Controller-Institut in Wien und am Wissenschaftszentrum Schloss Hofen in Lochau) auf den Fachgebieten Management und Controlling. Lehr- und Forschungstätigkeit an mehreren Hochschulen im In- und Ausland in den Fachgebieten Controlling, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre sowie verhaltenswissenschaftliches Management. Zuletzt war er einige Jahre an der „University of Applied Sciences & Technologies Salzburg“ als Professor tätig.

Zuvor war er viele Jahre in leitender Position in Handel und Industrie. Zehn Jahre geschäftsführender Direktor einer NPO. Zur Zeit wieder in der Privatwirtschaft als Geschäftsführer in einem Privatkonzern für die Bereiche Finanzen/Controlling, Informatik, Organisation und Personal. Ebenso wirkt er als Vorstandsvorsitzender einer Privatstiftung.

Gewinner des großen Österreichischen Beratungs- und IT-Preises „Constantin Award 2003“ in der Kategorie „Controlling & Accounting“. Autor zahlreicher Publikationen.