

wi
wirtschaft



Thomas E. Copeland
J. Fred Weston
Kuldeep Shastri

Finanzierungstheorie und Unternehmenspolitik

Das Lösungsbuch

4., aktualisierte Auflage

ADDISON-WESLEY

PEARSON
Studium

**Finanzierungstheorie und
Unternehmenspolitik**
Das Lösungsbuch

**Thomas E. Copeland
J. Fred Weston
Kuldeep Shastri**

Finanzierungstheorie und Unternehmenspolitik

Das Lösungsbuch

4., aktualisierte Auflage



ein Imprint von Pearson Education
München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

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.

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Autor dankbar.

Authorized translation from the English language edition, entitled STUDENT SOLUTIONS MANUAL TO FINANCIAL THEORY AND CORPORATE POLICY, 4th edition, by COPELAND, THOMAS E., WESTON, J. FRED, SHASTRI, KULDEEP, published by Pearson Education, Inc., published as Pearson Addison-Wesley, 75 Arlington Street, Boston, MA 02116, Copyright © 2005

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

GERMAN language edition published by PEARSON EDUCATION DEUTSCHLAND GmbH, Copyright © 2008.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Produktbezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

Umwelthinweis:

Dieses Produkt wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die Einschrumpffolie – zum Schutz vor Verschmutzung – ist aus umweltverträglichem und recyclingfähigem PE-Material.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

11 10 09 08

ISBN 978-3-8273-7297-0 (Buch)
ISBN 978-3-86326-863-3 (E-Book)

© 2008 Pearson Studium
ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH,
Martin-Kollar-Straße 10-12, D-81829 München/Germany

Alle Rechte vorbehalten

www.pearson-studium.de

Übersetzung: Dr. Marc Wagner

Lektorat: Dennis Brunotte, Rainer Fuchs, rfuchs@pearson.de

Korrektorat: Dunja Reulein, München

Einbandgestaltung: Thomas Arlt, tarlt@adesso21.net

Herstellung: Elisabeth Prümm, epruemm@pearson.de

Satz: mediaService, Siegen (www.media-service.tv)

Druck und Verarbeitung: Kösel, Krugzell (www.KoeselBuch.de)

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Vorwort		7
Kapitel 1	Einleitung: Kapitalmärkte, Konsum und Investition	9
Kapitel 2	Investitionsentscheidungen unter Sicherheit	17
Kapitel 3	Entscheidungstheorie: Nutzentheorie bei Unsicherheit	25
Kapitel 4	Die State Preference-Theorie	49
Kapitel 5	Die Erwartungswertvarianz-Portefeuilletheorie	63
Kapitel 6	Marktgleichgewicht: CAPM und APT	83
Kapitel 7	Die Bewertung bedingter Ansprüche: Theorie und Empirie der Optionsbewertung	103
Kapitel 8	Die Zinsstruktur, Forwardkontrakte und Futures	119
Kapitel 9	Mehrperiodige Investitionsrechnung unter Unsicherheit: Realoptionen	129
Kapitel 10	Zur Theorie informationseffizienter Kapitalmärkte	153
Kapitel 11	Empirische Befunde zur Theorie informationseffizienter Märkte	161
Kapitel 12	Informationsasymmetrie und die Prinzipal-Agent-Problematik	167
Kapitel 13	Die Rolle des Finanzvorstands, Erfolgsmessung und Anreizgestaltung	173
Kapitel 14	Unternehmensbewertung und Besteuerung	179
Kapitel 15	Zur Optimierung der Kapitalstruktur: Empirie und Theorie	183
Kapitel 16	Dividendenpolitik: Theorie und empirische Ergebnisse	207

Kapitel 17	Anwendungsbezogene Problemstellungen der betrieblichen Finanzierung	215
Kapitel 18	Übernahmen, Entflechtungen, Restrukturierung und Corporate Governance	221
Kapitel 19	Internationales Finanzmanagement	235

Vorwort

In den letzten vierzig Jahren gab es eine Art Revolution im Bereich der Finanzierung. Die Grundfragen bleiben aber dieselben: Wie werden reale und finanzielle Vermögenswerte bewertet? Gibt der Markt die besten Signale für die Allokation knapper Ressourcen? Was versteht man unter Risiko und wie kann es im Entscheidungsprozess berücksichtigt werden? Beeinflusst die Finanzierung den Wert?

Die Antworten auf diese Grundfragen haben sich jedoch in der jüngeren Finanzierungsgeschichte dramatisch verändert. Während vor vierzig Jahren das Forschungsgebiet vor allem deskriptiv war und Studenten gelernt haben, wie die Dinge sind, und nicht, warum sie so sind, liegt heute der Schwerpunkt darauf, die Frage zu beantworten, warum sich die Verhältnisse so entwickelt haben, wie wir sie jetzt beobachten können. Wenn wir das „Warum“ verstehen, können wir darauf hoffen, dass wir verstehen, ob sie geändert werden sollten oder nicht.

Die übliche Herangehensweise an diese Warum-Frage ist, ein einfaches mathematisches Modell zu konstruieren. Man kann nicht behaupten, dass Mathematik jedes Problem lösen kann, aber sie zwingt uns, eine präzisere Sprache zu verwenden und den Zusammenhang zwischen Annahmen und Ergebnissen zu verstehen. Akademiker haben in ihren Bemühungen, ein besseres Verständnis komplizierter natürlicher Phänomene zu gewinnen, eine immer komplexere Mathematik angewandt. Ein engagierter Student der Finanzwirtschaft muss das notwendige Wissen in und von Linearer Algebra, Analysis, gewöhnlicher Differentialgleichungen, Stochastik, Optimierung, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Ökonometrie erwerben. Diese verwirrende Menge an angewandter Mathematik macht die besten akademischen Zeitschriften für einen Laien praktisch unverständlich. In den meisten Artikeln versteht er gewöhnlich den Anfang und den Schluss, kaum mehr. Dies führt dazu, dass sich die Kluft zwischen Theorie und Anwendung weitet. Je wissenschaftlicher und mathematischer die Finanzierung wird, desto magischer erscheint sie jenen Laien, die sie gern verstehen und anwenden möchten.

Wir erinnern uns an ein Zitat aus einem alten japanischen Science-Fiction-Film: Ein Monster ist dabei, die Welt zu zerstören. Aus der Menge auf dem Bildschirm hört man jemanden schreien: „Holt einen Wissenschaftler! Er wird wissen, was zu tun ist!“ Es ist beinahe so, als würde der Wissenschaftler mit einem Zauberer oder Medizinmann gleichgesetzt. Übrigens wusste der Experte im Film, was zu tun war – leider ist dies in der realen Welt selten der Fall.

Um die Kluft zwischen der hochkomplexen Darstellung in akademischen Finanzzeitschriften und dem Bedarf von Fachwissen im praktischen Geschäftsleben zu verringern, müssen Akademiker ihre Logik von der Mathematik in die Alltagssprache übersetzen. Allerdings muss auch der Laie ein wenig Mathematik lernen. Dies geschieht bereits. Englische Fachausdrücke findet man unverändert in fast jeder Sprache der Welt. Technische Fachbegriffe selbst werden zu einer Weltsprache; die Wörter „Computer“, „Transistor“ oder „Car“ sind auf der gesamten Welt bekannt. In der Finanzierung ist die Varianz ein präzises Maß für Risiko und schon jetzt besitzen viele Nicht-Finanzwirtschaftler ein fast intuitives Gespür für deren Bedeutung.

Dieses Übungsbuch und das Lehrbuch, das von ihm begleitet wird (ISBN 978-3-8273-7195-9), stellen die Bemühung dar, die Kluft zwischen Wissenschaftlern und Laien bzw. Anwendern zu überbrücken. Die hier verwendete Mathematik ist auf einem niedrigeren Niveau angesiedelt als in den meisten wissenschaftlichen Zeitschriften. Andererseits hat sie ein höheres Niveau als gemeinhin erwartet. Wir gehen davon aus, dass unsere Leser über ein Grundverständnis von Algebra und Analysis verfügen, und hoffen, dass sie und wir uns auf halbem Weg begegnen werden.

Die meisten Theoriebücher der Finanzierung bieten keine Fragen und Aufgaben. Bemerkenswerte Ausnahmen sind Fama's *Foundations of Finance* oder *Capital Investment and Financial Decisions* von Levy und Sarnat. Fallstudien, Beispiele und Aufgaben sind wertvoll, weil sie dem Leser helfen, sein Wissen dadurch zu festigen, dass er selbst Rechnungsvorgänge ausführen muss. Aufgaben können darüber hinaus dazu dienen, das Verständnis des Lernstoffs zu erweitern, indem Fragen gestellt werden, die im Buch selbst nicht beantwortet werden. Solche Fragen veranlassen den Studenten, „über den Rand hinauszusehen“, anstatt das gerade Gelesene lediglich wiederzugeben. Er muss den Stoff mit etwas anderem kombinieren und ein neues Resultat erzielen.

Das Ziel der Ausbildung ist letztlich, jeden Studenten zu seinem eigenen Lehrer zu machen. Dies ist auch das Ziel der Aufgabensammlungen an den Kapitelenden des Lehrbuchs. Infolgedessen müssen wir nachdrücklich empfehlen, dass dieses Übungsbuch den Studenten als zusätzliche Lernhilfe zur Verfügung gestellt wird. Es kann seiner Bestimmung nicht gerecht werden, wenn Dozenten hinter verschlossenen Türen es als Arbeitshilfe für Aufgabenstellungen nutzen.

Wir glauben, unsere Leser werden zustimmen, dass wir mit unserem Buch neue Wege beschreiten, genau so wie mit den Aufgaben im Lehrbuch, deren Lösungen in diesem Übungsbuch dargestellt werden. Wenn unsere Bemühungen Sie, unseren Leser, damit zu neuen Ideen anregen, würden wir uns über Vorschläge, Kommentare, Kritik und Verbesserungsvorschläge freuen. Jede Art der Kommunikation ist willkommen!

Last but not least: Wir möchten Betly Saybolt und den MBA-Studenten der UCLA für ihre Hilfe bei der Vorbereitung dieses Übungsbuchs sehr danken.

Thomas E. Copeland
Monitor Groups
Cambridge, MA 02141

Kuldeep Shastri
University of Pittsburgh
Pittsburgh, PA

J. Fred Weston
Anderson Graduate School
of Management
University of California
Los Angeles, CA 90024

Einleitung: Kapitalmärkte, Konsum und Investition

1

1. Unterstellen Sie, dass das Individuum zu Beginn, in Punkt A, ein gegenwärtiges Einkommen von y_0 und am Periodenende ein Einkommen von y_1 besitzt. Unter Verwendung des Marktzinssatzes entspricht der Barwert dieser Ausstattung seinem Anfangsvermögen, W_0 .

$$W_0 = y_0 + \frac{y_1}{1 + r_f}$$

Das Individuum wird so lange investieren, bis die Grenzinvestitionsrendite

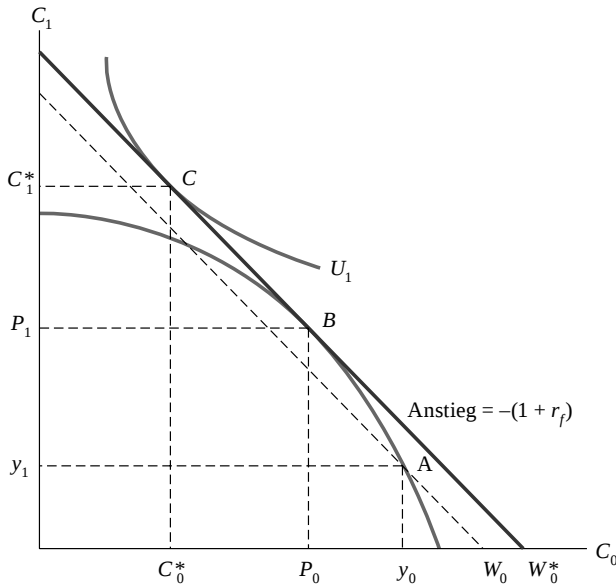


Abbildung 1.1: Fisher-Separation im Fall der Kreditvergabe

dem Marktzinssatz in Punkt B entspricht. Dies bestimmt die optimale Investition in die Produktion (P_0, P_1). Um seinen maximalen Nutzen (auf der Indifferenzkurve U_1) zu erzielen, wird das Individuum schließlich entlang der Kapitalmarktklinie verleihen (d.h. weniger als P_0 konsumieren), bis es Punkt C erreicht. An diesem Punkt ist der optimale Konsum C_0^*, C_1^* , der einen Barwert besitzt von

$$W_0^* = C_0^* + \frac{C_1^*}{1 + r_f}.$$

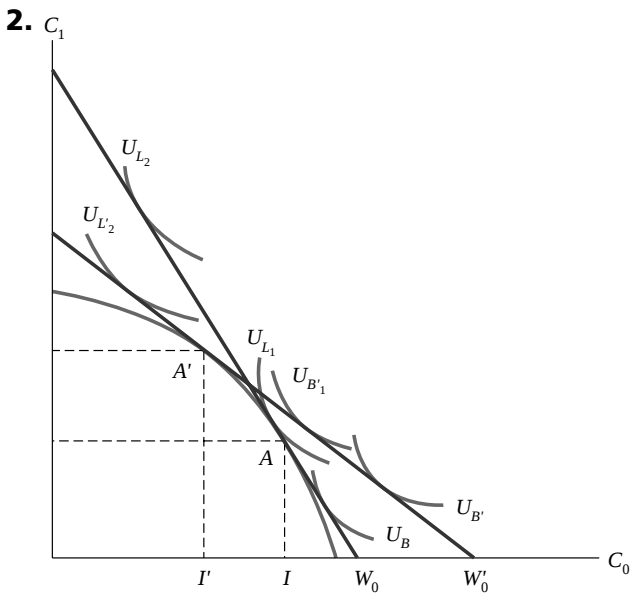


Abbildung 1.2: Exogener Rückgang des Zinssatzes

- (a) Ein exogener Rückgang des Markzinssatzes verschiebt die Kapitalmarktklinie von einer Geraden durch AW_0 zu einer Geraden durch $A'W'_0$. Die Kreditnehmer haben ursprünglich ein gegenwärtiges Konsumniveau rechts von A gewählt. Nach dem Rückgang des Zinssatzes ist deren Nutzen eindeutig von U_B auf U'_B angestiegen. Für die Kreditgeber ist der Sachverhalt nicht eindeutig. Einige Individuen, die ursprünglich Kreditgeber waren, werden zu Kreditnehmern unter dem neuen, niedrigeren Zinssatz. Sie erfahren ein Steigen ihres Nutzens von U_{L_1} zu $U_{B'_1}$. Die verbleibenden Kreditgeber erfahren ein Absinken ihres Nutzens von U_{L_2} zu $U_{L'_2}$.
- (b) Da Kreditnehmer und Kreditgeber dieselbe Investitionsoportunitätsmenge besitzen und dieselbe optimale Investition wählen (in A vor dem Zinsrückgang und A' danach), ist das gegenwärtige Vermögen der Schnittpunkt der Kapitalmarktklinie mit der C_0 -Achse. Ursprünglich lag dieses bei W_0 und steigt dann an auf W'_0 .
- (c) Die Investition in Sachgüter steigt von I auf I' .

3. Unterstellt man, dass keine Opportunitätskosten oder Kosten für den Verderb aufgrund von Lagerhaltung existieren, ist die Rendite der Lagerhaltung null. Dies impliziert eine Kapitalmarktklinie mit einer Steigung von 45° (einer Steigung von minus 1), wie sie in Abbildung 1.3 gezeigt ist.

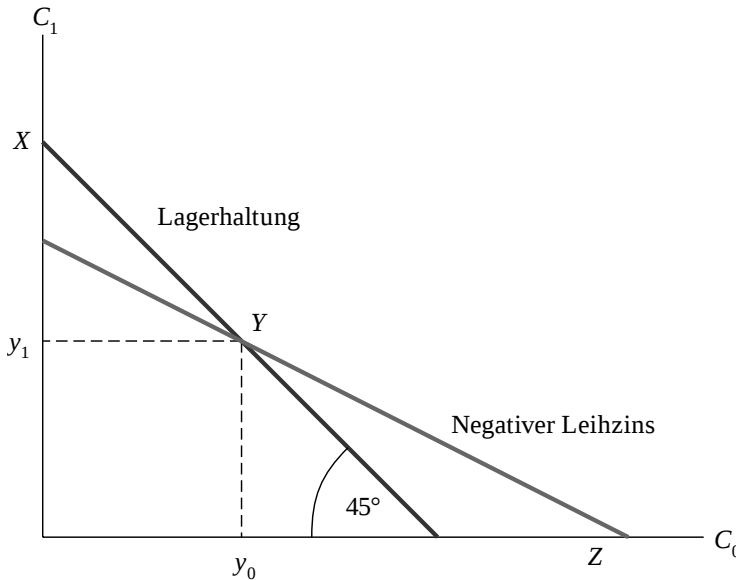


Abbildung 1.3: Marktzinssatz kann nicht unter die Nettorendite der Lagerhaltung fallen

Es wird auch eine Gerade mit einer kleineren absoluten Steigung gezeigt; diese repräsentiert einen negativen Zinssatz für Kreditaufnahme und Kreditvergabe. Jeder rationale Investor würde dann Lagerhaltung von seiner Anfangsausstattung (bei y_0 , y_1) wählen, anstatt zu verleihen (links von y_0). Er würde es auch bevorzugen, sich zu einem negativen Zinssatz zu verschulden, anstatt sein Lager abzubauen (d.h. der heutige Konsum der zukünftigen Ausstattung). Diese beiden dominanten Alternativen werden von den zwei durchgezogenen Linien in Abbildung 1.3 veranschaulicht. Eine der Alternativen ist jedoch nicht durchführbar. Um sich zu einem negativen Zinssatz zu verschulden, muss eine Person zu einem negativen Zinssatz ausleihen. Natürlich wird niemand bereit sein, dies zu tun, da Lagerhaltung zu einem Zinssatz von null besser ist, als zu einem negativen Zinssatz auszuleihen. Dementsprechend sind die Punkte auf dem Abschnitt YZ in Abbildung 1.3 nicht erreichbar. Das Resultat ist, dass der Marktzinssatz nicht unter die Nettorendite der Lagerhaltung fallen kann.

4. Angenommen, Robinson Crusoe habe eine Ausstattung von y_0 Kokosnüssen heute und y_1 Kokosnüssen, die am Ende der Zeitperiode gereift sind. Wenn seine Zeitpräferenz dergestalt ist, dass er anstrebt, einen Teil seines gegenwärtigen Konsums einzusparen und zu lagern, wird er dies tun und sich zu Punkt A in Abbildung 1.4 bewegen. In diesem Fall baut er Lagerhaltung für die Zukunft auf.

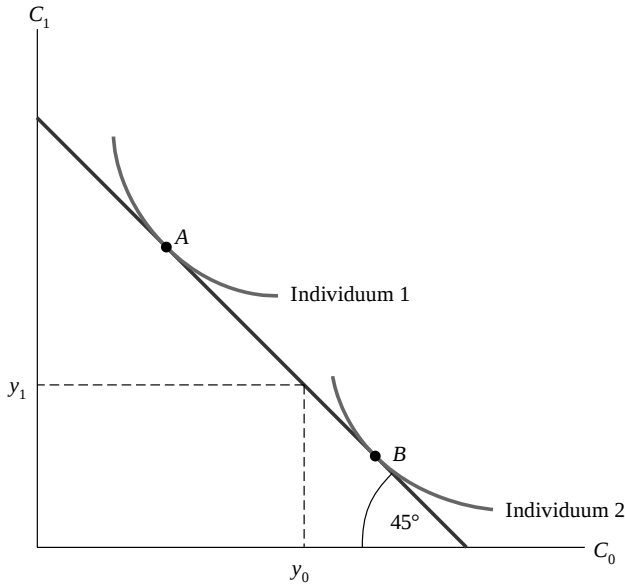


Abbildung 1.4: Lagerhaltung als einzige Investition

Andererseits, wenn das Individuum beabsichtigt, mehr als sein gegenwärtiges Angebot an Kokosnüssen zu konsumieren, um sich zu Punkt B zu bewegen, mag dies nicht möglich sein. Falls das Angebot an Kokosnüssen nicht bis zum kommenden Jahr gereift ist, kann es unmöglich sein, Kokosnüsse rückwärts zu lagern. Würden wir keine Robinson-Crusoe-Ökonomie annehmen, würde Tausch es möglich machen, den Punkt B zu erreichen. Ein Individuum, das gerne mehr als seinen gegenwärtigen Wohlstand konsumieren würde, könnte Verträge mit anderen Individuen über ihr heutiges Vermögen im Ausgleich gegen einen Teil seines zukünftigen Vermögens abschließen.

5. Abbildung 1.5 zeigt ein Schema von Investitionen, die Investitionsoportunitätsmenge, die alle die gleiche Rendite R^* aufweisen.

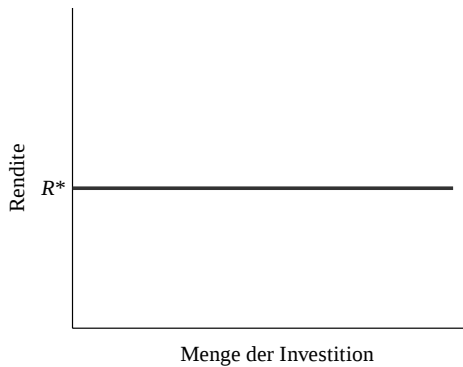


Abbildung 1.5: Alle Investitionsprojekte besitzen die gleiche Rendite

Die resultierende Investitionsoportunitätsmenge ist eine Gerade mit Steigung $-(1 + R^*)$, wie in Abbildung 1.6 dargestellt. Die Grenzrate der Substitution zwischen C_0 und C_1 ist konstant.

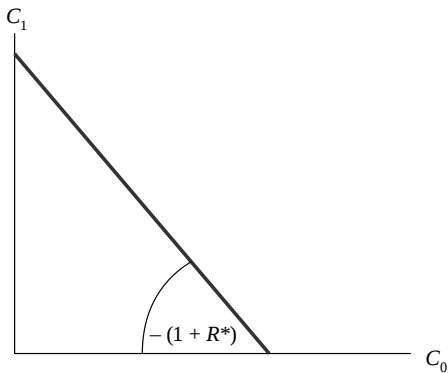


Abbildung 1.6: Investitionsoportunitätsmenge

6. Um die Produktionsopportunitätsmenge graphisch darzustellen, sind die Projekte nach ihrer Rendite zu ordnen und der Investitionsbetrag vom ersten bis zum i -ten Projekt zu summieren. Dies wird unten durchgeführt.

Projekt	Eins plus Rendite	Anschaffungsauszahlung für das i -te Projekt	Summe der Anschaffungsauszahlungen
D	1,30	€ 3.000.000	€ 3.000.000
B	1,20	€ 1.000.000	€ 4.000.000
A	1,08	€ 1.000.000	€ 5.000.000
C	1,04	€ 2.000.000	€ 7.000.000

Die Produktionsopportunitätsmenge stellt die Beziehung zwischen den heute verwendeten Ressourcen (d.h. der entgangene Konsum entlang der C_0 -Achse) und dem zusätzlichen Konsum am Ende der Investitionsperiode dar. Zum Beispiel, wenn nur Projekt D durchgeführt würde, dann würden € 3 Millionen an gegenwärtigem Konsum aufgegeben, um $1,3 \times (\text{€ 3 Millionen}) = \text{€ 3,9 Millionen}$ an Konsum am Ende der Periode zu erhalten. Dies ist in Abbildung 1.7 graphisch dargestellt.

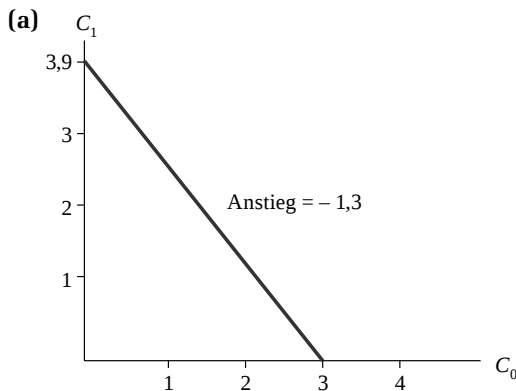


Abbildung 1.7: Produktionsopportunitätsmenge

- (b) Wenn wir alle Investitionsmöglichkeiten aggregieren, könnten € 7 Millionen an Konsum entgehen und die Investitionsopportunitätsmenge stellt sich wie in Abbildung 1.8 dar. Die Antwort auf Teil b der Frage kann gefunden werden, indem man eine Gerade mit einer Steigung von $- 1,1$ einzeichnet und erkennt, dass diese eine Tangente zu Punkt B ist. Die optimale Produktionsentscheidung ist also, die Projekte D und B durchzuführen. Der Barwert dieser Entscheidung beträgt

$$\begin{aligned}
 W_0 &= \frac{C_1}{1 + r} + C_0 \\
 &= \frac{5,1}{1,1} + 3 = 7,6364 \text{ Millionen.}
 \end{aligned}$$

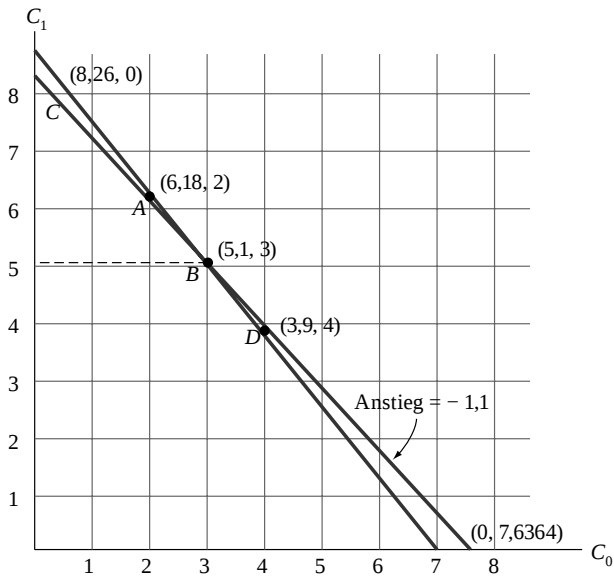


Abbildung 1.8: Kapitalmarktklinie für eine optimale Investitionsentscheidung

Investitionsentscheidungen unter Sicherheit

2

1. (a) Cashflows unter Berücksichtigung der Steuerersparnis durch Abschreibungen

Erlöse = Einzahlungen	€ 140.000
Operative Kosten = Auszahlungen	100.000
Operatives Ergebnis	40.000
Abschreibungen (<i>dep</i>)	10.000
<i>EBIT</i>	30.000
40% Steuern	12.000
Nettogewinn	€ 18.000

Unter Verwendung von Formel (2.13) ergibt sich:

$$CF = (\Delta Rev - \Delta VC)(1 - \tau_c) + \tau_c \Delta dep$$

$$= (140.000 - 100.000)(1 - 0,4) + 0,4(10.000) = 28.000.$$

Alternativ kann Formel (2.13a) verwendet werden:

$$CF = \Delta NI + \Delta dep + (1 - \tau_c) \Delta k_d D$$

$$= 18.000 + 10.000 + (1 - 0,4)(0) = 28.000.$$

(b) Kapitalwert bei linearer steuerlicher Abschreibung

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{(Rev_t - VC_t)(1 - \tau_c) + \tau_c (dep_t)}{(1 + WACC)^t} - I_0$$

$$= (\text{jährliche Einzahlungen}) (\text{Rentenbarwertfaktor für 12\%, 10 Jahre}) - I_0$$

$$= (28.000)(5,650) - 100.000$$

$$= 158.200 - 100.000$$

$$= 58.200.$$

2. (a)

Operatives Ergebnis	€ 22.000
Abschreibungen (linear)	10.000
<i>EBIT</i>	12.000
40% Steuern	4.800
Nettogewinn	€ 7.200

Kapitelwert bei linearer steuerlicher Abschreibung

$$CF = (\Delta Rev - \Delta VC)(1 - \tau_c) + \tau_c \Delta dep$$

$$= (22.000)(1 - 0,4) + 0,4(10.000) = 17.200$$

$$NPV = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1 + WACC)^t} - I_0$$

$$= (\text{jährliche Einzahlungen}) (\text{Rentenbarwertfaktor für 12\%, 10 Jahre}) - I_0$$

$$= 17.200(5,650) - 100.000$$

$$= 97.180 - 100.000 = -2.820$$

- (b)** Kapitalwert bei arithmetisch-degressiver steuerlicher Abschreibung
In jedem Jahr ist der steuerliche Abschreibungsbetrag:

$$dep_t = \frac{T + 1 - t}{\sum_{i=1}^T i} = \frac{T + 1 - t}{55}, \text{ für } T = 10$$

Für jedes Jahr ergeben sich die Cashflows, wie in der Tabelle dargestellt:

(1) Jahr	(2) $Rev_t - VC_t$	(3) dep_t	(4) $(Rev_t - VC_t)(1 - \tau_c) + \tau_c dep$	(5) PV-Faktor	(6) PV
1	22.000	(10/55)100.000	13.200 + 7.272,72	0,893	18.282,14
2	22.000	(9/55)100.000	13.200 + 6.545,45	0,797	15.737,12
3	22.000	(8/55)100.000	13.200 + 5.818,18	0,712	13.540,94
4	22.000	(7/55)100.000	13.200 + 5.090,91	0,636	11.633,02
5	22.000	(6/55)100.000	13.200 + 4.363,64	0,567	9.958,58
6	22.000	(5/55)100.000	13.200 + 3.636,36	0,507	8.536,03
7	22.000	(4/55)100.000	13.200 + 2.909,09	0,452	7.281,31
8	22.000	(3/55)100.000	13.200 + 2.181,82	0,404	6.214,26
9	22.000	(2/55)100.000	13.200 + 1.454,54	0,361	5.290,29
10	22.000	(1/55)100.000	13.200 + 727,27	0,322	4.484,58
					100.958,27

$$NPV = PV \text{ der Einzahlung} - I_0$$

$$NPV = 100.958,27 - 100.000 = 958,27$$

Man beachte, dass eine Verwendung der arithmetisch-degressiven steuerlichen Abschreibung die Steuerersparnis durch Abschreibungen so weit erhöht, dass das Projekt akzeptabel wird.

3. Ersatzinvestition

	Betrag vor Steuern	Betrag nach Steuern	Jahr	PV-Faktor für 12%	Barwert
<i>Auszahlungen in $t = 0$</i>					
Beschaffungskosten der neuen Maschine	€ 100.000	€ 100.000	0	1,0	€ 100.000
<i>Einzahlungen, Jahre 1 bis 8</i>					
Ersparnis durch neue Investition	31.000	18.600	1 – 8	4,968	92.405
Steuerersparnis auf Abschreibung	12.500	5.000	1 – 8	4,968	24.840
Summe der Barwerte der Einzahlungen = € 117.245					
Kapitalwert = € 117.245 – 100.000 = € 17.245					

Wenn das Kriterium eines positiven Kapitalwerts verwendet wird, ist eine neue Maschine anzuschaffen.

4. Ersatzinvestition bei positivem Buchwert der alten Maschine

	Betrag vor Steuern	Betrag nach Steuern	Jahr	PV-Faktor für 12%	Barwert
<i>Auszahlungen in $t = 0$</i>					
Beschaffungskosten der neuen Maschine	€ 100.000	€ 100.000	0	1,00	€ 100.000
Verkaufserlös der alten Maschine	–15.000	–15.000	0	1,00	–15.000
Steuerlicher Verlust bei Verkauf	–25.000	–10.000	0	1,00	–10.000
Nettoauszahlung = € 75.000					
<i>Einzahlungen, Jahre 1 bis 8</i>					
Ersparnis durch neue Maschine	€ 31.000	€ 18.600	1–8	4,968	€ 92.405
Abschreibung neue Maschine	11.000	4.400	1–8	4,968	21.859
Entgangene Abschreibung alte Maschine	–5.000	–2.000	1–8	4,968	–9.936
Schrottwert neue Maschine	12.000	12.000	8	0,404	4.848
Nettoeinzahlung = € 109.176					
Kapitalwert = € 109.176 – 75.000 = € 34.176					

Unter Verwendung der Kapitalwertregel sollte die Maschine ersetzt werden.

5. Die korrekte Definition von Cashflows für die Investitionsrechnung (Formel (2.13)) ist:

$$CF = (\Delta Rev - \Delta VC) (1 - \tau_c) + \tau_c \Delta dep$$

Für dieses Problem

Rev = Erlöse. Die Erlöse ändern sich nicht

VC = Ersparte Auszahlungen = -3.000

τ_c = Steuersatz = $0,4$

dep = Abschreibung = 2.000

Demzufolge sind die jährlichen Cashflows für die Jahre 1 bis 5

$$CF = 3.000(1 - 0,4) + 0,4(2.000) = 2.600$$

Der Kapitalwert des Projekts ist

$$NPV = -10.000 + 2.600(2,991) = -2.223,40$$

Das Projekt sollte also abgelehnt werden.

6. Der Kapitalwert für unterschiedliche positive Kapitalkostensätze¹

Diskontierte Cashflows				
für 0%	für 10%	für 15%	für 16%	für 20%
400	363,64	347,83	344,83	333,33
400	330,58	302,46	297,27	277,78
-1.000	-751,32	-657,52	-640,66	-578,70
-200	-57,10	-7,23	1,44	32,41

Abbildung 2.1 trägt den Kapitalwert gegen den Diskontierungssatz auf. Der interne Zinssatz dieses Projekts beträgt ca. 15,8%.

Bei Opportunitätskosten für das Kapital in Höhe von 10% besitzt das Projekt einen negativen Kapitalwert. Deshalb sollte es abgelehnt werden (auch wenn der interne Zinssatz größer ist als die Kapitalkosten).

Dieses interessante Beispiel verdeutlicht eine weitere Schwierigkeit mit der Technik des internen Zinssatzes, da dieser nicht die Reihenfolge der Cashflows berücksichtigt (Abbildung 2.1).

¹ Es existiert noch ein zweiter interner Zinssatz bei $-315,75\%$, aber dieser besitzt keine ökonomische Bedeutung. Man beachte weiterhin, dass die Funktion bei einem internen Zinssatz von -1 nicht definiert ist.

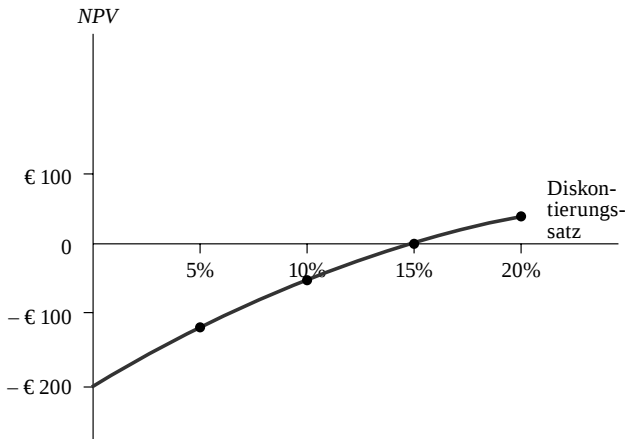


Abbildung 2.1: Der interne Zinssatz berücksichtigt nicht die Reihenfolge der Cashflows

- 7.** Dies sind die Cashflows für Projekt A, das als Beispiel in Abschnitt 2.5.4. des Kapitels verwendet wurde. Dort wird angegeben, dass der *IRR* für diese Cashflows -200% sei. Aber wie wird dieser interne Zinssatz bestimmt? Eine Möglichkeit ist, den Kapitalwert für einen weiten Bereich an Diskontierungssätzen graphisch darzustellen und abzulesen, welche Zinssätze zu einem Kapitalwert von 0 führen. Diese Zinssätze sind die internen Zinssätze des Projekts. Abbildung 2.2 trägt für die angegebenen Cashflows die Kapitalwerte gegen die verschiedenen Diskontierungssätze auf. Die Betrachtung ergibt, dass der *IRR* -200% ist.

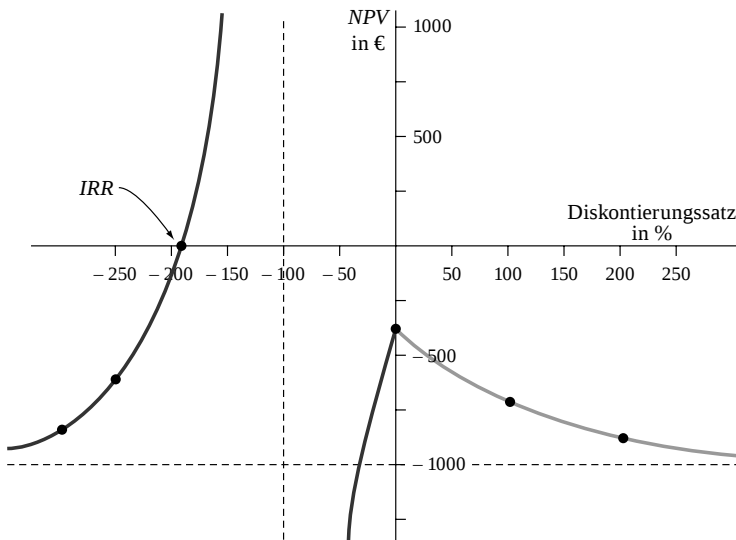


Abbildung 2.2: Eine *IRR*-Berechnung

- 8.** Alle Informationen über die Finanzierung des Projekts sind für die Ermittlung der korrekten Cashflows im Rahmen der Investitionsrechnung irrelevant. Die Quellen der Finanzierung, genauso wie ihre Kosten, werden in der Berechnung der Kapitalkosten berücksichtigt. Es würde also eine „Doppelzählung“ darstellen, die Finanzierungskosten (oder die Änderungen der Steuern, die sie hervorrufen) bei den Cashflows für die Investitionsrechnung zu berücksichtigen.

Die Cashflows sind:

$$\begin{aligned} & (\Delta Rev - \Delta VC - \Delta FCC - \Delta dep)(1 - \tau_c) + \tau_c \Delta dep \\ &= (200 - (-360) - 0 - 0)(1 - 0,4) + 0,4 (400) \\ &= 336 + 160 \\ &= 496 \end{aligned}$$

$$NPV = 496 (PVIF_a; 10\%, 3 \text{ Jahre})^2 - 1,200$$

$$= 496 (2,487) - 1.200 = 33,55$$

Das Projekt sollte akzeptiert werden.

- 9.** Zuerst werden die Cashflows für die Investitionsrechnung ermittelt:

$$\begin{aligned} CF_t &= (\Delta Rev_t - \Delta VC_t)(1 - \tau_c) + \tau_c \Delta dep \\ &= (0 - (-290))(1 - 0,5) + 0,5 (180) \\ &= 145 + 90 = 235 \end{aligned}$$

Dann wird der Kapitalwert berechnet:

$$\begin{aligned} NPV &= \sum_{t=1}^5 \frac{CF_t}{(1 + WACC)^t} - I_0 \\ &= (CF_t) (\text{Rentenbarwertfaktor für } 10\%, 5 \text{ Jahre}) - I_0 \\ &= 235 (3,791) - 900,00 \\ &= 890,89 - 900,00 = -9,12 \end{aligned}$$

Das Projekt sollte abgelehnt werden, da es einen negativen Kapitalwert besitzt.

2 Beachte: $PVIF_a$; 10%, 3 Jahre, ist der Rentenbarwertfaktor für eine Annuität, die drei Jahre nachschüssig gezahlt wird (mit 10%).

10. Als Kapitalwerte ergeben sich:

Jahr	PV-Faktor	A	PV (A)	B	PV (B)	C	PV (C)	A + C	B + C
0	1,000	-1	-1,00	-1	-1,00	-1	-1,00	-2	-2
1	0,909	0	0	1	0,91	0	0	0	1
2	0,826	2	1,65	0	0	0	0	2	0
3	0,751	-1	-0,75	1	0,75	3	2,25	2	4
			-0,10				0,66		
							1,25		

$$NPV(A + C) = 1,15$$

$$NPV(B + C) = 1,91$$

Projekt A besitzt eine Amortisationsdauer von zwei Jahren.

Projekt B besitzt eine einjährige Amortisationsdauer.

Projekt C hat sich nach drei Jahren amortisiert.

Deshalb ist nach beiden Investitionsrechenverfahren Projekt B vorzuziehen, wenn sich die Projekte A und B gegenseitig ausschließen.

Projekt (A + C) besitzt eine Amortisationsdauer von zwei Jahren und einen Kapitalwert von € 1,15.

Projekt (B + C) besitzt dreijährige Amortisationsdauer und einen Kapitalwert von € 1,91.

Sobald Projekt C mit A oder B kombiniert wird, ändern sich die Ergebnisse bei Anwendung des Amortisationskriteriums. Nun wird A + C präferiert. Vorher wurde hingegen B vorgezogen. Da C unabhängig ist, sollte es für die Wahl zwischen A und B irrelevant sein. Dies stimmt jedoch nicht bei dem Amortisationskriterium. Das Amortisationskriterium verletzt das Prinzip der Wertadditivität. Andererseits verletzt das Kapitalwertkriterium dieses nicht. B + C wird bevorzugt. Deren Kapitalwert ist einfach die Summe der einzelnen Kapitalwerte von B und C. Der Kapitalwert folgt also dem Prinzip der Wertadditivität.

- 11.** Unter Verwendung der Methode aus Abschnitt 2.6.3. dieses Kapitels investiert das Unternehmen im ersten Jahr € 5.000 und erwartet, den *IRR* zu erwirtschaften. Deshalb ergibt sich am Ende der ersten Periode

$$5.000(1 + IRR)$$

Während der zweiten Periode leiht sich das Unternehmen vom Projekt Kapital zu den Opportunitätskosten des Kapitals, k .

Der Kreditbetrag ist

$$(10.000 - 5.000(1 + IRR))$$

Dies ergibt am Ende der zweiten Periode

$$(10.000 - 5.000(1 + IRR)) (1 + k)$$

Das Unternehmen verleiht 3.000 am Ende der zweiten Periode:

$$3.000 = (10.000 - 5.000(1 + IRR)) (1,10)$$

Löst man nach *IRR* auf, ergibt dies

$$a \frac{\frac{3.000}{1,10} - 10.000}{-5.000} - 1 = IRR = 45,45\% .$$