

Michael Bitz/Jürgen Ewert/Udo Terstege

Investition

Michael Bitz/Jürgen Ewert/Udo Terstege

# Investition

Multimediale Einführung in  
finanzmathematische  
Entscheidungskonzepte



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme  
Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei  
Der Deutschen Bibliothek erhältlich

**Univ.-Prof. Dr. Michael Bitz** ist Inhaber des Lehrstuhls für Bank- und Finanzwirtschaft an der FernUniversität Hagen. **Dr. Jürgen Ewert** und Privatdozent **Dr. Udo Terstege** sind Mitarbeiter an demselben Lehrstuhl. Die Grundlagen der Investitionstheorie bilden einen Lehr- und Forschungsschwerpunkt der drei Autoren.  
Nähere Informationen dazu im Internet unter <http://www.fernuni-hagen.de/bitiz/>

1. Auflage September 2002

Alle Rechte vorbehalten

© Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 2002

Lektorat: Ralf Wettlaufer / Renate Schilling

Der Gabler Verlag ist ein Unternehmen der Fachverlagsgruppe BertelsmannSpringer.  
[www.gabler.de](http://www.gabler.de)



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

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Ulrike Weigel, [www.CorporateDesignGroup.de](http://www.CorporateDesignGroup.de)

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

**Additional material to this book can be downloaded from <http://extra.springer.com>.**

ISBN-13: 978-3-409-12027-2 e-ISBN-13: 978-3-322-86985-2

DOI: 10.1007/978-3-322-86985-2

## Inhaltsverzeichnis

|   | Seite     |
|---|-----------|
| <b>1 Einordnung und Aufbau des Buches</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2 Modelltheoretische und entscheidungslogische Grundlagen</b>                          | <b>5</b>  |
| 2.1 Vorbemerkung  | 5         |
| 2.2 Darstellung von Investitionsprojekten   | 7         |
| 2.2.1 Vermögensmaximierung als Zielsetzung  | 7         |
| 2.2.2 Darstellung von Investitionsprojekten durch Zahlungsströme                          | 10        |
| 2.2.3 Zeitlich-horizontale Interdependenzen   | 15        |
| 2.3 Indirekte Folgeeffekte von Investitionsprojekten                                      | 22        |
| 2.3.1 Finanzwirtschaftliche Komplementärmaßnahmen und zeitlich-vertikale Interdependenzen | 22        |
| 2.3.2 Ansätze zur expliziten Erfassung indirekter Folgeeffekte                            | 25        |
| 2.3.3 Implizite Erfassung von Folgeeffekten in der klassischen Investitionstheorie        | 28        |
| 2.4 Vorentscheidungen mittels Dominanzüberlegungen  | 34        |
| 2.4.1 Investitionsentscheidungen ohne Kassenhaltung und Finanzmarkt                       | 34        |
| 2.4.2 Investitionsentscheidungen bei Kassenhaltungsmöglichkeit                            | 40        |
| 2.4.3 Investitionsentscheidungen mit Finanzmarkt  | 43        |
| <b>3 Finanzmathematische Grundlagen der Investitionsrechnung</b>                          | <b>47</b> |
| 3.1 Vorbemerkung  | 47        |
| 3.2 Zins- und Zinseszinsrechnung  | 48        |
| 3.2.1 Auf- und Abzinsung bei einheitlichem Periodenzins                                   | 48        |
| 3.2.2 Auf- und Abzinsung bei wechselndem Periodenzins                                     | 54        |
| 3.3 Rentenrechnung  | 56        |
| 3.4 Annuitätenrechnung  | 68        |
| 3.5 Zusammenfassung   | 72        |
| <b>4 Investitionsentscheidungen auf der Basis finanzmathematischer Kennzahlen</b>         | <b>75</b> |
| 4.1 Problemstellung   | 75        |
| 4.2 Endwert und Kapitalwert   | 77        |
| 4.2.1 Definition und formale Analyse  | 77        |
| 4.2.2 Ökonomische Interpretation  | 84        |

---

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 4.2.3   | Entscheidungsregeln   | 91  |
| 4.2.4   | Abhängigkeit der Investitionsentscheidung vom Kalkulationszins  | 96  |
| 4.2.5   | Differenzzahlungsreihe  | 99  |
| 4.3     | Äquivalente Annuität  | 105 |
| 4.3.1   | Definition und formale Analyse  | 105 |
| 4.3.2   | Ökonomische Interpretation  | 107 |
| 4.3.3   | Entscheidungsregeln   | 110 |
| 4.4     | Amortisationsdauer  | 114 |
| 4.4.1   | Definition und formale Analyse  | 114 |
| 4.4.2   | Ökonomische Interpretation  | 117 |
| 4.4.3   | Entscheidungsregeln   | 118 |
| 4.5     | Interner Zinsfuß  | 121 |
| 4.5.1   | Vorbemerkung  | 121 |
| 4.5.2   | Definition und formale Analyse  | 123 |
| 4.5.3   | Ökonomische Interpretation  | 134 |
| 4.5.4   | Entscheidungsregeln   | 136 |
| 4.6     | Berücksichtigung unterschiedlicher Kalkulationszinsfüße   | 140 |
| 4.6.1   | Problemstellung   | 140 |
| 4.6.2   | Wechselnde Periodenzinsfüße bei vollkommenem Finanzmarkt  | 143 |
| 4.6.3   | Ermittlung von Marktzinssätzen und Kapitalwertberechnung  | 147 |
| 4.6.4   | Entscheidungsrelevanz von Marktzinssätzen und individuellen Zinserwartungen – zugleich eine Einordnung der Marktzinsmethode | 155 |
| 4.6.4.1 | Verdeutlichung der Problemstellung  | 155 |
| 4.6.4.2 | Szenario I: Alleinige Relevanz von Marktzinssätzen  | 160 |
| 4.6.4.3 | Szenario II: Alleinige Relevanz der Zinserwartungen   | 164 |
| 4.6.4.4 | Zusammenfassender Überblick   | 166 |
| 4.6.5   | Wechselnde Periodenzinsfüße bei unvollkommenem Finanzmarkt  | 168 |
| 4.7     | Projektbezogene Finanzierungsmaßnahmen  | 173 |
| 4.8     | Beurteilung von Finanzierungsmaßnahmen auf der Basis investitionstheoretischer Kennzahlen                                   | 176 |
| 4.8.1   | Vorbemerkung  | 176 |
| 4.8.2   | Kapitalwert und effektive Finanzierungskosten als Kriterien zur projektindividuellen Beurteilung                            | 178 |
| 4.8.3   | Kapitalwert und effektive Finanzierungskosten als Kriterien bei der Auswahl konkurrierender Finanzierungsprojekte           | 181 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.9      | Zur praktischen Relevanz investitionstheoretischer Kennziffern   | 185        |
| 4.9.1    | Rückblick und Problemstellung                                    | 185        |
| 4.9.2    | Deskriptive und prognostische Relevanz                           | 186        |
| <b>5</b> | <b>Investitionsrechnung unter Berücksichtigung von Steuern</b>   | <b>190</b> |
| 5.1      | Grundmodell  | 190        |
| 5.1.1    | Problemstellung  | 190        |
| 5.1.2    | Modifikation der relevanten Zahlungsreihe                        | 191        |
| 5.1.3    | Modifikation des Kalkulationszinsfußes                           | 192        |
| 5.2      | Steuerabhängigkeit von Investitionsentscheidungen im Grundmodell | 194        |
| 5.2.1    | Kapital- und Endwerte vor und nach Steuern                       | 194        |
| 5.2.2    | Steuerwirkungen bei Projekt und Unterlassensalternative          | 197        |
| 5.2.2.1  | Szenario I: Freie Liquiditätsreserven                            | 197        |
| 5.2.2.2  | Szenario II: Kreditfinanzierung                                  | 202        |
| 5.2.3    | Volumen- und Zinseffekt  | 205        |
| 5.2.3.1  | Darstellung der Effekte  | 205        |
| 5.2.3.2  | Analyse der Effekte  | 208        |
| 5.3      | Einordnung der Ergebnisse des Grundmodells                       | 212        |
| <b>6</b> | <b>Investitionsrechnung unter Unsicherheit</b>                   | <b>216</b> |
| 6.1      | Problemstellung  | 216        |
| 6.2      | Sensitivitätsanalyse von Einzelrisiken                           | 217        |
| 6.2.1    | Begriff und Varianten  | 217        |
| 6.2.2    | Singuläre Sensitivitätsanalysen                                  | 218        |
| 6.2.3    | Multiple Sensitivitätsanalysen                                   | 221        |
| 6.3      | Wahrscheinlichkeitsgestützte Analyse von Einzelrisiken           | 227        |
| 6.3.1    | Grundbegriffe  | 227        |
| 6.3.2    | Alternativrechnungen   | 228        |
| 6.3.2.1  | Starre Alternativrechnungen (Zustandsbaumverfahren)              | 228        |
| 6.3.2.2  | Flexible Alternativrechnungen<br>(Entscheidungsbaumverfahren)    | 234        |
| 6.3.2.3  | Möglichkeiten und Grenzen von Alternativrechnungen               | 241        |
| 6.3.3    | Projektspezifische $\mu$ - $\sigma$ -Analysen                    | 243        |
| 6.4      | Wahrscheinlichkeitsgestützte Analyse von Aggregatrisiken         | 248        |

---

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 6.5      | Ansätze zur Ableitung von Investitionsentscheidungen bei Unsicherheit | 255        |
| 6.5.1    | Einordnung  | 255        |
| 6.5.2    | Entscheidungstheoretisch fundierte Konzepte                           | 256        |
| 6.5.3    | Heuristische Konzepte   | 259        |
| <b>7</b> | <b>Zum Umgang mit den Ergebnissen einer modellgestützten Analyse</b>  | <b>267</b> |
|          | <b>Anhang I: Vereinfachungen der Formel (FM<sub>11</sub>)</b>         | <b>271</b> |
|          | <b>Anhang II: Herleitung der Formel (FM<sub>14</sub>)</b>             | <b>272</b> |
|          | <b>Anhang III: Finanzmathematische Tabellen</b>                       | <b>273</b> |
|          | <b>Lösungshinweise zu den Übungsaufgaben</b>                          | <b>275</b> |
|          | <b>Abkürzungs- und Symbolverzeichnis</b>                              | <b>361</b> |
|          | <b>Gesamtverzeichnis der verwendeten Formeln</b>                      | <b>366</b> |
|          | <b>Abbildungsverzeichnis</b>  | <b>372</b> |
|          | <b>Tabellenverzeichnis</b>  | <b>373</b> |
|          | <b>Verzeichnis der Beispiele</b>                                      | <b>376</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>   | <b>380</b> |
|          | <b>Stichwortregister</b>  | <b>386</b> |