

Bernd Heesen

Investitionsrechnung für Praktiker

Bernd Heesen

Investitionsrechnung für Praktiker

Fallorientierte Darstellung
der Verfahren und Berechnungen



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

1. Auflage 2010

Alle Rechte vorbehalten

© Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2010

Lektorat: RA Andreas Funk

Gabler ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

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: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Druck und buchbinderische Verarbeitung: MercedesDruck, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN 978-3-8349-2093-5

Vorwort

Dieses Buch ist für Praktiker im Studium und im Beruf, die Investitionen planen, begleiten und überprüfen müssen. Es ist aber auch ein Buch für alle diejenigen, die über Finanzierungen von Investitionen reden, diese verhandeln und genehmigen und damit geplante Investitionen generell präsentieren müssen.

Es ist hingegen kein trockenes Lehrbuch, das akademisch geprägt möglichst viele Facetten abbilden möchte. Vollständigkeit im wissenschaftlichen Sinn ist nicht Ziel dieses Buches.

„Für Praktiker“ heißt aber auch nicht, dass hier versucht wird, die mathematische Basis und das Verständnis um betriebswirtschaftliche Zusammenhänge möglichst einfach zu halten bzw. teilweise auszublenden. „Für Praktiker“ heißt, dass das Wesentliche und die wichtigsten Ansätze im Detail anhand eines *durchgehenden konkreten* Excel basierten Berechnungsbeispiels durchgesprochen bzw. durchgearbeitet werden.

Wir erarbeiten uns somit im Buch eine komplette mehrperiodische Investitionsrechnung, die aus verschiedenen Blickwinkeln heraus und mit unterschiedlichen Ansätzen ausgewertet wird. Die Investition wird auch in eine für Banken wichtige Gewinn- und Verlustrechnung überführt.

Dafür sind auch mathematische Zusammenhänge von Bedeutung und die Formeln sehen auf den ersten Blick nicht immer einladend aus. Aber, wir brechen diese Formeln auf, zerlegen Sie also und gehen Schritt für Schritt vor, immer auch mit den Zahlen aus unserem Excel basierten Beispiel.

Das genannte Excel Tool können Sie sich aus dem Internet entweder auf der Seite des Gabler Verlages (www.gabler-steuern.de) oder auf der Homepage meiner Akademie (www.ifak-bgl.com) kostenfrei herunterladen. Es ist dort in zwei Versionen erhältlich:

- eine Übungsversion, mit der Sie selbst alle Rechen- und Analyseschritte parallel zur Lektüre des Buches aufbauen und nachrechnen können
- eine fertige Version, in der Sie nur „Ihre“ Werte eingeben müssen und Sie dann sofort alle besprochenen Auswertungen sofort ohne weitere Eigenarbeiten berechnet bekommen.

Zum besseren Verständnis sollten Sie aber parallel zum Lesen selbst mit dem Rechentool in der Übungsvariante arbeiten. Es hilft ungemein beim Verständnis und macht Spaß.

Haben Sie keine Lust auf oder keinen Zugang zu Excel? Das macht trotzdem nichts. Alle Analysen und Berechnungen sowie die Ergebnisse werden sukzessiv besprochen und mit den entsprechenden Originaltabellen und Grafiken (aus dem Excel Tool) dargestellt.

„Durchgehendes Beispiel“ heißt, dass wir nicht mit vielen verschiedenen kurzen Übungen arbeiten, sondern nach dem 1. Kapitel *Grundlagen der Investitionsrechnung*¹ permanent anhand des genannten sehr umfangreichen Beispiels arbeiten werden.

Und „konkret“ bedeutet, dass die Investition derzeit von einer „richtigen“ Firma in der Tat angedacht wird. Daher werden als Ausgangsbasis des großen Beispiels auch die Gewinn- und Verlustrechnung sowie die Bilanz dieser Gesellschaft dargestellt (Ist Zahlen 2010 und Planungen für 2011 und 2012) und am Ende des Buches die Auswirkungen auf das Zahlenwerk durch die Investition abgebildet.

Die gewählte Gesellschaft ist wieder die HTC – Heesen Top Cars. Diese Gesellschaft kennen manche von Ihnen eventuell schon und zwar von meinem Buch *Bilanzgestaltung – Fallorientierte Bilanzerstellung und Beratung*¹. Dort zeige ich, ebenfalls an einem durchgehenden Excel basierten Fall

1 Ebenfalls erschienen im Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009: Bernd Heesen: Bilanzgestaltung - Fallorientierte Bilanzerstellung und Beratung, ISBN 978-3-8349-0872-8

(HTC), wie man Bilanzen und GuVs sukzessiv analysieren und mittels geeigneter und mathematisch logischer Planungsparameter auch leicht planen und wirklich intelligent und legal gestalten kann².

Dieses Buch *Investitionsrechnung für Praktiker* ist damit quasi der 2. Band in einer Reihe analytischer Werke für Praktiker mit dem immer identischen Unternehmen HTC – Heesen Top Cars und den immer identischen Zahlen.

Die HTC, ein Automobilhändler, muss also eine Investition tätigen. Diese rechnen wir hier im Detail konkret durch und integrieren dann zum Schluss diese Investition in die Bilanzen und GuV der HTC, also quasi ‚Vorher‘ und ‚Nachher‘ in der Gegenüberstellung.

Sie werden sehen, auch wenn manchmal die Optik bezüglich einer Formel eher abschreckt, es wird Spaß machen, umso mehr, je tiefer man in die Materie eindringt und sie verinnerlicht.

2 Auch diese Excel Tools können Sie sich unter www.gabler-steuern.de oder www.ifak-bgl.com kostenfrei in ebenfalls 2 Versionen (fertig und als Übungsdatei) auf Ihre Rechner laden.

Inhaltsübersicht

| | |
|--|-----|
| Vorwort | 5 |
| § 1 Grundlagen der Investitionsrechnung | 11 |
| A. Definition Investitionsbegriff | 11 |
| I. Investitionsarten | 11 |
| B. Investitionsprozess | 12 |
| C. Klassische Investitionsrechnungsverfahren | 14 |
| I. Übersicht Investitionsrechenverfahren | 14 |
| II. Statische Investitionsrechenverfahren | 15 |
| 1. Kosten(vergleichs)rechnung | 15 |
| 2. Gewinn(vergleichs)rechnung | 18 |
| 3. Rentabilitäts(vergleichs)rechnung (ROI – Return on Investment) | 19 |
| 4. Amortisations(vergleichs)rechnung (Statische Pay-off-Methode) | 21 |
| a) Durchschnittsmethode | 21 |
| b) Kumulationsmethode | 22 |
| III. Genereller Aussagewert statischer Verfahren | 23 |
| IV. Dynamische Investitionsrechenverfahren | 23 |
| 1. Zielsetzung | 23 |
| 2. Grundlagen der Finanzmathematik | 24 |
| a) Aufzinsung | 25 |
| b) Abzinsung (Diskontierung) | 28 |
| 3. Die dynamischen Ansätze | 31 |
| a) Bar- bzw. Kapitalwertmethode | 32 |
| b) Weitergehende Betrachtungen – der CAGR | 41 |
| c) Dynamische Amortisationsmethode (‘Break Even’) | 49 |
| d) Grafische Darstellung(en) | 58 |
| e) Die Annuitätenmethode | 61 |
| f) Interne-Zinsfuß-Methode | 67 |
| § 2 Investitionsrechnung in der Praxis – Die große Fallstudie Teil I | 80 |
| A. Ausgangsdaten | 80 |
| I. Die investierende Gesellschaft HTC – Heesen Top Cars GmbH | 80 |
| II. Die anstehende Investition | 85 |
| III. Die Investition in der Deckungsbeitragsrechnung | 89 |
| B. Investitionen wirklich richtig rechnen | 92 |
| I. Richtige Daten als Investitionsparameter | 92 |
| II. Dynamische Investitionsrechnungen | 93 |
| 1. Berechnung des Kapitalwertes als absolute Größe | 94 |
| 2. Berechnung des Kapitalwertes als prozentuale Größe | 96 |
| 3. Grafische Darstellungen | 96 |
| 4. Berechnung des ‚CAGR – Compound Annual Growth Rate‘ | 97 |
| 5. Berechnung des ‚Break Even‘ | 98 |
| 6. Berechnung der Annuität | 99 |
| 7. Berechnung des internen Zinsfußes | 100 |
| 8. Zusammenfassung | 105 |

| | | |
|-----|--|-----|
| | C. Richtige Rechnungen, aber falsche Daten | 106 |
| | I. Falsche Daten als Investitionsparameter | 106 |
| | II. Korrekte Dynamische Investitionsrechnungen mit falschen Ausgangsdaten | 108 |
| | 1. Berechnung des Kapitalwertes als absolute Größe und Vergleich der Ergebnisse | 108 |
| | 2. Berechnung des Kapitalwertes als prozentuale Größe und Vergleich der Ergebnisse | 109 |
| | 3. Grafische Darstellungen und Vergleich der Ergebnisse | 109 |
| | 4. Berechnung des Break Even und Vergleich der Ergebnisse | 111 |
| | 5. Berechnung des CAGR und Vergleich der Ergebnisse | 112 |
| | 6. Berechnung der Annuität und Vergleich der Ergebnisse | 113 |
| | 7. Berechnung des internen Zinsfußes und Vergleich der Ergebnisse | 114 |
| | 8. Zusammenfassungen und Vergleich der Ergebnisse | 118 |
| | D. Unser Weg bis hier | 121 |
| § 3 | Berechnung der Kapitalkosten | 123 |
| | A. Definition Kapitalkosten | 123 |
| | B. Die Eigenkapitalkosten | 124 |
| | I. Risikofreier Satz und Risikoprämie | 125 |
| | II. Der β -Faktor | 129 |
| | III. Das CAPM – Capital Asset Pricing Model | 131 |
| | IV. Leverage Betrachtungen und Integration | 131 |
| | 1. Leverage Integration nach Copeland | 132 |
| | 2. Die Eigenkapitalkosten aus steuerlicher Sicht | 134 |
| | C. Die Fremdkapitalkosten | 135 |
| | D. Die Gesamtkapitalkosten – WACC | 136 |
| | E. Die Leverage Berechnung und Integration nach Stewart | 139 |
| | I. Eigenkapitalkosten nach Stewart | 139 |
| | II. Fremdkapitalkosten nach Stewart | 141 |
| | III. Gesamtkapitalkosten nach Stewart | 142 |
| | F. Gegenüberstellung der Ergebnisse | 144 |
| | G. Zusammenfassung | 146 |
| | H. Grafische Darstellungen | 149 |
| | I. Die absoluten Kapitalkosten | 151 |
| | I. Mathematische Ableitung von β -Faktoren („De- und Relevern“) | 155 |
| | J. Abschließende Zusammenfassung und Auswirkungen auf die Investitionsrechnung | 161 |
| § 4 | Die Investitionsergebnisse in der Gewinn- und Verlustrechnung | 166 |
| | A. Die (unzureichende) Bankenpräsentation | 166 |
| | B. GuV und Bilanz als Grundlage von Bankenentscheidungen | 169 |
| | C. (Fehlende) Posten in der HTC Investitions GuV | 171 |
| | I. Umsatzerlöse | 171 |
| | II. Bestandsveränderungen | 172 |
| | III. Aktivierte Eigenleistungen | 173 |
| | IV. Sonstige betrieblichen Erträge | 173 |

| | | |
|-----|---|-----|
| | V. Materialaufwand | 173 |
| | VI. Abschreibungen | 174 |
| | VII. Sonstige betriebliche Aufwendungen | 174 |
| | VIII. EBITD | 175 |
| | D. Die HTC Investitions GuV | 176 |
| | I. Abschreibungen | 176 |
| | 1. Abschreibetafel und Anlagespiegel | 177 |
| | II. Betriebsergebnis | 178 |
| | III. Fremdkapitalaufwendungen (Zinsen) | 179 |
| | IV. EGT – Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit | 181 |
| | V. Außerordentliches Ergebnis | 182 |
| | VI. Steuern | 183 |
| | VII. Cash Flow | 185 |
| | E. Der HTC Vermögensnachweis | 185 |
| | F. Der falsche Investitionskostenansatz in der GuV | 186 |
| | I. Falsche Deckungsbeiträge aufgrund falschen Investitionsverständnisses | 187 |
| | II. Richtige GuV aufgrund sauberer Überleitungen | 188 |
| | G. Zusammenfassung | 189 |
| § 5 | Auslandsinvestitionen und Vergleiche mit Investitionen im Inland | 193 |
| | A. Die Problematik bei Auslandsinvestitionen | 193 |
| | B. Beispielhafte Darstellung anhand des HTC Investments | 194 |
| | C. Trennung der operativen und steuerlich geprägten Einflüsse | 198 |
| | D. Operative und steuerlich geprägte Einflüsse im Vergleich | 202 |
| § 6 | Kriterien für gute Investitionen | 205 |
| | A. Tilgungen und eventuell Rückzahlung von Eigenkapital | 205 |
| | B. Eigenkapitalgeberforderungen | 206 |
| | C. Neuinvestitionen | 207 |
| | D. Zusammenfassung | 207 |
| | E. Integration fehlender Belastungen in die GuV Ergebnisse | 208 |
| | I. Tilgungen | 210 |
| | II. Eigenkapitalrückzahlungen | 210 |
| | III. Dividenden | 211 |
| § 7 | Angelsächsische Sichtweisen – Die große Fallstudie Teil II | 214 |
| | A. Wertorientierte Ansätze | 214 |
| | B. Ziele und Nutzen der Wertorientierung | 216 |
| | C. Ansätze der Wertorientierung in der Investitionsrechnung | 217 |
| | I. Der EVA Ansatz | 217 |
| | 1. Der ‚subtraktive‘ Weg | 219 |
| | 2. Der ‚multiplikative‘ Weg | 225 |
| | II. Executive Summary – Teil I | 229 |
| | D. Der FCF Ansatz | 232 |
| | I. Berechnung des FCF | 232 |
| | II. Executive Summary – Teil II | 237 |

| | | |
|------|--|-----|
| | E. Zusammenfassungen | 240 |
| § 8 | Investitionen mit Folgeaktivierungen | 250 |
| | A. Ersatz- bzw. Erweiterungsinvestitionen | 250 |
| | B. Ausgangsdatenlage | 251 |
| | C. Berechnung der Vermögensentwicklung | 254 |
| | D. Berechnung der Kapitalkosten | 256 |
| | E. Berechnung der Investition | 261 |
| | F. Grafische Darstellung der Ergebnisse | 277 |
| | G. Weitergehende Auswertungen und Analysen | 278 |
| | H. QIKV | 285 |
| | I. Die Gewinn und Verlustrechnung bei weiteren Aktivierungen | 287 |
| | I. Die Basis für die Betrachtungen gegen unendlich | 292 |
| | J. Das EVA* Verfahren | 296 |
| | I. Multiplikativer Ansatz | 296 |
| | II. Subtraktiver Ansatz | 298 |
| | K. Das FCF Verfahren | 302 |
| | L. Ewige Rente mit Wachstum | 306 |
| | M. Das Executive Summary I | 306 |
| | N. Das Executive Summary II | 318 |
| | O. Zusammenfassungen | 322 |
| § 9 | Auswirkungen der Investition auf die HTC GuV bzw. Bilanz | 326 |
| | A. Die Investitionsdaten für die HTC GuV | 326 |
| | I. Adaption der COGS | 327 |
| | II. Integration der weiteren Investitionsdaten | 328 |
| | B. Die HTC GuV vor und nach Investition | 329 |
| | C. Die HTC Bilanz vor und nach Investition | 332 |
| | D. Analyse der Veränderungen durch die Investition | 335 |
| | I. Vermögen und Vermögensstruktur | 336 |
| | II. Kapital und Kapitalstruktur | 339 |
| | III. Liquidität, Cash Flow bzw. Investitionspolitik | 341 |
| | IV. Erfolg und Erfolgsstruktur | 344 |
| | V. Renditen | 346 |
| | VI. Sonstige Kennzahlen | 348 |
| | E. Abschlussbemerkungen | 350 |
| § 10 | Das Wesentliche | 351 |
| | A. Klassische Investitionsrechnungen | 351 |
| | B. Angelsächsische Ansätze | 352 |
| | Stichwortverzeichnis | 353 |

§ 1 Grundlagen der Investitionsrechnung

A. Definition Investitionsbegriff

Jede Auszahlung, mit der sich die Erwartung verbindet, Einzahlungen erzielen zu können, kann als Investition bezeichnet werden. Auszahlungen für Maschinen, Geldanlagen am Kapitalmarkt, Auszahlungen für die Entwicklung neuer Produkte sind genauso Investitionen wie Auszahlungen für Rohstoffe, Löhne, Gehälter und Mieten. 1

Ein derart weit gefasster Investitionsbegriff ist für unsere Zwecke zu umfangreich und nicht geeignet. Als Investitionen sollen deshalb hier nur jene Auszahlungen bezeichnet werden, die längerfristige Nutzungspotenziale bzw. Vermögenspositionen zur Folge haben, wie z. B. Maschinen, neue Produkte oder Geldanlagen am Kapitalmarkt. Dabei muss es sich nicht um Vermögenspositionen im Sinne des deutschen Bilanzrechts handeln. Der am Bilanzbild ausgerichtete, vermögensorientierte Investitionsbegriff beschreibt Investition als Umwandlung von Kapital in Vermögen. Auszahlungen für Forschung und Entwicklung sind dementsprechend genauso als Investition zu interpretieren wie der Bau von Gebäuden, die Beschaffung von Maschinen sowie die Ausbildung von Mitarbeitern.

Der Begriff Investition beinhaltet also die Anlage von finanziellen Mitteln in Anlagegüter. Dabei ist es zunächst einmal unwesentlich, ob diese Geldmittel aus Eigen- oder Fremdfinanzierung stammen, da eigentlich die zu erzielende Rendite des eingesetzten Kapitals maßgeblich ist. Von Desinvestition spricht man, wenn durch Anlagevermögen in Folge einer Veräußerung wieder Kapital freigesetzt wird.

Alle in diesem Kapitel aufgezeigten Beispiele können Sie übrigens als Excel Datei unter www.gabler-steuern.de oder bei mir auf meiner Akademie-Homepage www.ifak-bgl.com kostenfrei herunterladen. 2

I. Investitionsarten

Es gibt in der Literatur mehrere Ansätze, wobei hier 4 Verfahren herausgestellt werden sollen. Einerseits wird der Investitionsbegriff in Leistungs- und finanzwirtschaftliche Investitionen unterteilt. 3

Leistungsinvestitionen werden in immaterielle Investitionen (z.B. für den Eigengebrauch entwickelte EDV Programme, Ausbildungs- und Forschungsprogramme, Patente, usw.) und Sachinvestitionen unterteilt. Finanzinvestitionen werden in Forderungs- und Beteiligungsinvestitionen unterteilt. Zu Forderungsinvestitionen bzw. Forderungsrechte werden unter anderem Anleihen, Obligationen, Sparverträge und Geldmarktfonds zugeteilt. Ein Aktienerwerb und Investmentzertifikate hingegen werden den Beteiligungsinvestitionen zugerechnet.

Eine weitere Einteilung von Investitionen kann nach deren Verwendungszweck erfolgen. Dabei kann nach Anfangs-, Erhaltungs-, Rationalisierungs-, Erweiterungs- und sonstige Investitionen unterschieden werden. Durch die Neugründung eines Unternehmens respektive die Errichtung eines Zweigbetriebes kann es zu den ersten Investitionsüberlegungen und somit zu den so genannten Anfangsinvestitionen kommen. Diese Anfangsinvestitionen werden in weiterer Folge von den Erhaltungsinvestitionen (auch Ersatzinvestitionen genannt) abgelöst. Dabei handelt es sich um Investitionen, welche die Leistungsfähigkeit eines Betriebes erhalten, in dem alte und nicht mehr verwendete Investitionsobjekte durch neuwertige und gleichartige Objekte eingetauscht werden. Im Gegensatz dazu dienen Rationalisierungsinvestitionen nicht der Erhaltung der Leistungsfähigkeit eines Unternehmens, sondern der Steigerung der Produktivität. Um eine Erweiterungsinvestition handelt es 4

sich, wenn die vorhandenen Kapazitäten eines Unternehmens erhöht werden. Unter sonstige Investitionen werden unter anderem z.B. diverse Sicherheits- oder Schutzinvestitionen angeführt.

- 5 Ich persönlich bevorzuge die 3. Klassifizierung, die Unterscheidung nach Anlageform.
- Finanzinvestitionen
 - Real- oder Sachinvestitionen
 - immaterielle Investitionen

Letztendlich kann auch nach dem Freiheitsgrad des Entscheiders differenziert werden.

Investitionen ohne Entscheidungsfreiheit. Solche Investitionen müssen durchgeführt werden, unabhängig davon, ob sie aus wirtschaftlicher Sicht vorteilhaft sind oder nicht. Es gibt keine Entscheidungsmöglichkeit des Investors. Sie sind durch Auflagen oder gesetzliche Vorschriften erzwungen. Beispiele: Abgasreinigungsanlage bei einem Hochofen, allgemeine Umweltschutzaufgaben, Arbeitsschutzaufgaben.

Investitionen mit Entscheidungsfreiheit. Ob eine Investition durchgeführt wird oder nicht, liegt am Investor. Er hat die Entscheidungsfreiheit, nach seinen Präferenzen bzw. unternehmerischen Zielsetzungen zu entscheiden. Beispiele: Erweiterungsinvestitionen, Ersatzinvestitionen.

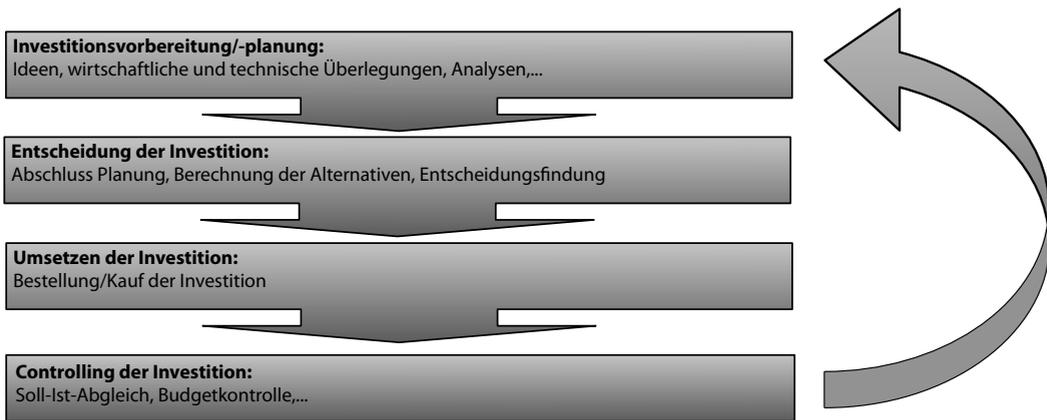
- 6 Generell gilt, unabhängig von der Art der Investition und welcher Investitionszweck damit erfüllt wurde, dass eine Investition im Normalfall für einen länger andauernden Zeitraum dem Betrieb bereitstehen soll. Je länger allerdings eine Investition einem Betrieb zugehören soll, desto höher werden auch die damit verbundenen Risiken eines Unternehmens wie z.B. die Marktentwicklung oder die langfristige Kapitalbindung. Zudem können einmal getroffene Investitionen kaum oder meist nur sehr kostenintensiv wieder korrigiert oder rückgängig gemacht werden.

B. Investitionsprozess

- 7 Schauen wir uns zunächst die einzelnen Schritte, welche ein Investor (egal welcher Art) bis zur abgeschlossenen Investition zu bewältigen hat, näher an. Dabei umfasst der Prozess die Vorbereitungen bis hin zur endgültigen Investitionsentscheidung und darüber hinaus das Controlling der Ergebnisse.

Eigentlich beginnt der Prozess dann wieder von vorne, da Schwachstellen und zeitlich versetzte Erweiterungen die gleichen Schritte erneut auslösen. Im Allgemeinen unterteilt sich der Investitionsprozess in vier Stufen, die als Investitionskette bezeichnet werden können.

- 8 Investitionsentscheidungen beeinflussen das Betriebsgeschehen nachhaltig, weil sie durch ihre langfristige Kapitalbindung nicht ohne erheblichen Aufwand und Kosten rückgängig gemacht werden können. Des Weiteren fallen die ihnen zugerechneten Aufwendungen und Kosten i.d.R. beschäftigungsunabhängig an, so dass sich bei Rückgang der Auslastung die Stückkosten erhöhen. Investitionen beeinflussen aber nicht nur das Erreichen betrieblicher Ziele, sie sind eine wesentliche Grundlage des Wachstums und des Fortschritts von Unternehmen.



Bei kleinen Betrieben wird die Investitionsplanung und -entscheidung in den meisten Fällen vom Betriebsleiter gemeinsam mit dem Eigentümer und/oder Geschäftsführer geplant und in weiterer Folge auch durchgeführt. Dabei sollten allerdings dennoch alle Schritte des Investitionsprozesses eingehalten und mit ausreichender Objektivität betrachtet und analysiert werden. Mit einer steigenden Betriebsgröße werden bei der Planung meist die Mitarbeiter verschiedenster Abteilungen (Technik, Finanzen, Vertrieb, Marketing, Controlling) zu der Entscheidung hinzugezogen.

Die Investitionsvorbereitung beinhaltet zwei essentielle Aufgaben, diese sind das Bewusstsein über den möglichen Investitionsbedarf und die Beschaffung der dazu notwendigen Informationen.

Der zweite Schritt bei der Investitionsplanung beschäftigt sich mit der Beschaffung der für die Investitionsvorschläge notwendigen Informationen. Dabei wird versucht, diverse Alternativmöglichkeiten den Vorschlägen gegenüberzustellen. Zudem erfolgt zu diesem Zeitpunkt eine Analyse der vorhandenen Vorschläge und Alternativen. So können diverse Prognosen, Umwelt- und Unternehmensanalysen, rechtliche Auswirkungen, usw. hilfreiche Informationen für oder gegen eine Investition sein.

Im nächsten Schritt des Investitionsprozesses ist das Ziel die Investitionsentscheidung. Dabei wird der bisherige Planungsprozess abgeschlossen und mit der Einleitung in den Realisierungsprozess der beschlossenen Investition begonnen. Dazu werden mittels der verschiedenen Investitionsrechenverfahren die technisch durchführbaren Alternativen auf ihren Zielerreichungsgrad bewertet. Des Weiteren werden die Chancen und Risiken für die Investitionsvorschläge ermittelt und ebenfalls mit in den Entscheidungsprozess aufgenommen. Für die endgültige Entscheidungsfindung werden die bisher ermittelten Ergebnisse der Investitionsvorschläge unter der Berücksichtigung der finanziellen Gegebenheiten des Unternehmens gegeneinander abgewogen, um so zu einem eindeutigen Ergebnis zu gelangen.

Die Investitionsumsetzung beginnt mit der Ausführung der Planung, daher mit der Bestellung und dem Kauf des Investitionsobjektes. Dabei ist es unwesentlich, ob es sich bei der Investition um materielle oder immaterielle Anlagengüter handelt. Der erste Teil der Investitionsumsetzung endet mit der Inbetriebnahme der Investition, während das Ende dieses Prozessabschnittes das Ausscheiden des Investitionsobjektes aus dem Unternehmen ist, dies kann zum Beispiel als Folge einer Desinvestition geschehen.

Der letzte Schritt im Investitionsprozess ist das Controlling und sollte bereits während der Durchführungsphase durch die Unternehmen durchgeführt werden. Maßgeblich für diesen Schritt ist die Zielerreichung, meist die Ermittlung der (Zusatz)Rendite des eingesetzten (Investiv)Kapitals. Leider wird in der Praxis dieser Schritt aber meist vernachlässigt.

In diesem Buch werden wir aber die eigentliche Investitionsrechnung und die Auswirkung der Investition auf die Geschäftszahlen als Fokus haben, so dass wir auch nicht viel tiefer auf die Theorie der Investitionsrechnung eingehen wollen.

C. Klassische Investitionsrechnungsverfahren

I. Übersicht Investitionsrechenverfahren

- 12 Investitionsrechenverfahren sind Verfahren zur Beurteilung von Investitionsvorhaben bezüglich quantifizierbarer Unternehmensziele. Es kann sich dabei um die isolierte Beurteilung der Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjekts handeln oder um den Vergleich verschiedener Investitionsalternativen mit dem gleichen Verwendungszweck.

Investitionsrechnungen können als ermittelnde oder optimierende Rechenverfahren sowohl bei der Vorbereitung als auch der Kontrolle von Investitionsentscheidungen eingesetzt werden. Beim ersten Fall handelt es sich um Planungsrechnungen, mit deren Hilfe die Entscheidungen so weit wie möglich einer wirtschaftlichen Optimierung zugeführt werden, im zweiten Fall erfolgt eine Überprüfung bereits durchgeführter Investitionsvorhaben.

- 13 Hinsichtlich der anzuwendenden Verfahren und der Anwendungsbereiche ist keine allgemein gültige, übertragbare Empfehlung möglich. Wichtig ist jedoch, die Wirkungsweise der verschiedenen Verfahren zu kennen, um ihre Aussagemöglichkeiten und -grenzen beurteilen zu können.

Zu den Investitionsrechenverfahren zählen alle Verfahren zur Beurteilung von Investitionsalternativen hinsichtlich ihrer quantitativen Vorteilhaftigkeit.

Die klassischen Investitionsrechnungsverfahren unterteilen sich in die

- statische (Kosten-, Gewinn-, Rentabilitätsvergleichsrechnung und statische Amortisationsrechnung)
- und dynamische Investitionsrechnung (Kapitalwertmethode, Interner-Zinsfuß-Methode, Annuitätenmethode und dynamische Amortisation)

und sollen dem Unternehmer helfen, die richtige Investitionsentscheidung zu treffen.

- 14 Der entscheidende Unterschied zwischen den statischen und dynamischen Investitionsrechenverfahren liegt in der unterschiedlichen Berücksichtigung der Zahlungsströme und des Zeitfaktors.

In der Praxis ist die Ermittlung der für die Investitionsrechnungen benötigten Daten häufig nur sehr schwer möglich, weil diese überhaupt nicht bzw. nur mit zu großem Aufwand zu beschaffen oder zu ungenau sind.

Da auch die Erstellung von Investitionsrechnungen dem Wirtschaftlichkeitsprinzip unterliegt, wird bei kleinen Investitionen häufig auf sie verzichtet und bei einfachen Investitionsvorgängen mittlerer Größe lediglich der Einsatz einfacher, meist statischer Investitionsrechenverfahren praktiziert.

- 15 Investitionsvorhaben, deren Vorteilhaftigkeit isoliert gemessen werden soll, sind zweckmäßigerweise anhand von Maßstäben zu beurteilen, die möglichst aus unternehmensspezifischen Daten abgeleitet sein sollen.

II. Statische Investitionsrechenverfahren

Statische Investitionsrechenverfahren werden zwar in der Literatur immer wieder angeführt, haben allerdings in der Praxis kaum Bedeutung. Statische Modelle der Wirtschaftlichkeitsrechnung sind einfache Vergleichsverfahren. Diese Verfahren rechnen regelmäßig mit Jahresdurchschnitten. Sie werden als statisch bezeichnet, weil sie zeitliche Unterschiede bei Einzahlungen und Auszahlungen einer Investition nicht oder nur unvollkommen berücksichtigen, also außer Acht lassen, wann Beträge tatsächlich fließen. Statische Verfahren sind somit ‚zeitindifferent‘.

Aus diesem Grund werden wir hier auch nur kurz auf die statischen Verfahren eingehen.

Grundsätzlich werden vier statische Verfahren unterschieden, die teilweise aufeinander aufbauen und mit unterschiedlichen Vorteilskriterien arbeiten:

- *Kosten(vergleichs)rechnung*
- *Gewinn(vergleichs)rechnung*
- *Rentabilität(vergleichs)rechnung*
- *Amortisations(vergleichs)rechnung*

1. Kosten(vergleichs)rechnung

Die Kosten(vergleichs)methode (z. B. Maschinenstundensatzrechnung) versucht über den Vergleich der Kosten von zwei oder mehreren Alternativinvestitionen mit identischen Leistungsmerkmalen diejenige zu bestimmen, die langfristig die geringsten Kosten verursacht. Unter den gegebenen Alternativen wird also diejenige ausgesucht, die am wenigsten Kosten verursacht. Es kann sich dabei sowohl um einen Vergleich zwischen alter und neuer Anlage (Ersatzinvestitionen) als auch um einen Vergleich mehrerer neuer Anlagen (Erweiterungsinvestitionen) handeln. Der Kostenvergleich kann sinnvoll angewendet werden, wenn es für eine Entscheidung auf Kostendifferenzen ankommt (z. B. bei limitierten periodischen Budgets).

Die Kosten(vergleichs)methode hat die **durchschnittlichen Periodenkosten** als primäres Beurteilungskriterium.

Grundsätzlich sind in den Vergleich alle durch das geplante Projekt verursachten Kosten einzubeziehen. Nicht berücksichtigt werden hingegen die Erlöse. Damit wird allerdings unterstellt, dass jede Alternative die gleiche Leistung und damit den gleichen Erlös erwirtschaftet.

Die Kosten können sowohl ‚pro Periode‘ als auch ‚pro Stück‘ betrachtet werden. Bei einem Periodenkostenvergleich wird also unterstellt, dass die Investitionsobjekte die gleiche quantitative und qualitative Leistung abgeben. Sind die Kapazitäten der verglichenen Investitionsobjekte nicht gleich, so muss an die Stelle des Periodenkostenvergleichs ein Stückkostenvergleich treten. Bestehen auch qualitative Unterschiede, ist ein Gewinn- oder Rentabilitätsvergleich erforderlich.

Folgende Kostenarten sind im Allgemeinen wesentlich:

- Betriebsstoffkosten
- Reparaturkosten
- Instandhaltungskosten
- Raumkosten
- Materialkosten
- Werkzeugkosten

16

1

17

18

- kalkulatorische Abschreibungen
- kalkulatorische Zinsen
- Löhne und Gehälter sowie Lohnnebenkosten

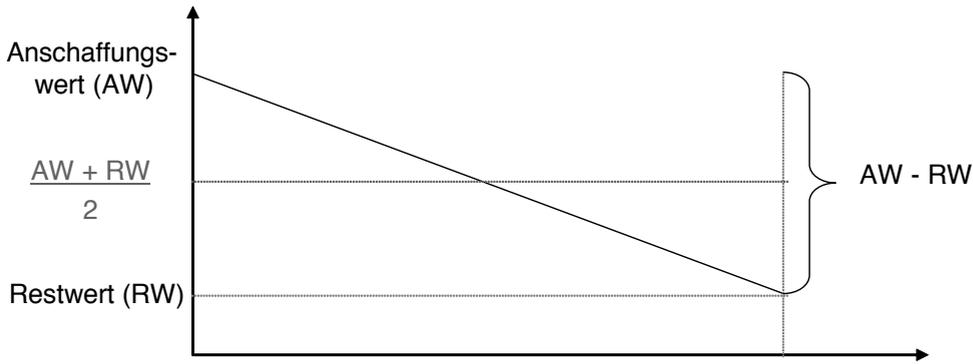
19 Fixe (leistungsunabhängige) und variable (leistungsabhängige) Kosten sind im Einzelfall zu trennen. Die kalkulatorischen Zinsen sind auf das durchschnittlich gebundene Kapital während der Projektdauer zu beziehen.

| Gesamtkosten | Anlage A | Anlage B |
|-----------------------------------|---------------|---------------|
| Anschaffungswert (AW) | 100.000 | 80.000 |
| Nutzungsdauer (Jahre) | 10 | 8 |
| Auslastung (LE/Jahr) | 20.000 | 15.000 |
| Kosten p.a. | | |
| Abschreibungen | 10.000 | 10.000 |
| Zinsen (10% auf $\frac{1}{2}$ AW) | 5.000 | 4.000 |
| Sonstige Kosten | 2.000 | 2.500 |
| Summe Fixkosten | 17.000 | 16.500 |
| Personalkosten | 24.000 | 18.000 |
| Fertigungsmaterial | 7.000 | 7.000 |
| Energie | 1.000 | 1.200 |
| Sonstige Kosten | 1.500 | 1.000 |
| Summe variable Kosten | 33.500 | 27.200 |
| Gesamtkosten p.a. | 50.500 | 43.700 |

20 In diesem Beispiel wäre bei einer Planauslastung von jeweils 10.000 Stück pro Jahr die Anlage B der Anlage A vorzuziehen.

Vielleicht haben Sie sich gewundert, warum die Zinsen lediglich auf 50% des Anschaffungswertes berechnet wurden. Dies ist leicht zu erklären.

Wenn wir uns das durchschnittlich gebundene Kapital einmal grafisch abbilden, sehen wir den Zusammenhang sofort.



In unserem Beispiel haben wir den Restwert nicht betrachtet, also mit ‚Null‘ angesetzt. Durch die Abschreibungen wird der (Buch)Wert der Anlage sukzessiv reduziert. Das durchschnittlich gebundene Kapital (DGK) ergibt sich mathematisch dann als

21

$$DGK = \frac{AW + RW}{2}$$

Mit einem Restwert in Höhe von ‚Null‘ ergibt sich dann

$$DGK = \frac{AW}{2}$$

Sagt uns dieser Rechenansatz aber jetzt wirklich viel? Nein, denn es fehlen wichtige Aussagen.

22

- Die Kostenvergleichsrechnung wendet eine nur sehr kurzfristige Betrachtungsweise (in der Regel nur ein Jahr) an, aus der sich keine sicheren Rückschlüsse über die zukünftigen mittel- bis langfristigen Kosten- und Erlösentwicklungen ziehen lassen.
- Unterschiedlich lange Nutzungsperioden werden nicht berücksichtigt, ebenso wenig künftige Veränderungen der Kapazität und Qualitätsunterschiede der Anlagen.
- Es kann nur die relative Wirtschaftlichkeit ermittelt werden, da die Erlöse nicht berücksichtigt werden. Deshalb erlaubt dieses Verfahren keine Analyse der Rentabilität des eingesetzten Kapitals.
- Die angesetzten Durchschnittswerte werden als repräsentativ für die folgenden Perioden betrachtet, obwohl dies in der Realität nur sehr selten der Fall sein wird.
- Die Kostenvergleichsrechnung ist statischer Natur und erlaubt damit nur einen Vergleich zweier Zustände.
- Der Restwert der alten Anlage (im Ersatzfall) wird nicht berücksichtigt.

Lassen Sie uns also festhalten.

Es muss bessere Ansätze geben!

2. Gewinn(vergleichs)rechnung

- 23 Bei den meisten Investitionen ist ein reiner Kostenvergleich im Sinne einer Wirtschaftlichkeitsanalyse nicht aussagefähig, da sich auch die Ertragsseite verändert. Die Gewinnvergleichsrechnung stellt gewissermaßen eine Erweiterung des Kostenvergleichs dar und zwar in der Weise, dass nicht mehr von konstanten Absatzpreisen und einheitlicher Leistung ausgegangen wird, sondern die Auswirkungen auf die Absatzseite berücksichtigt werden.

Die Gewinn(vergleichs)rechnung berücksichtigt im Gegensatz zur Kosten(vergleichs)-methode also die Erlöse und vergleicht bei verschiedenen Investitionen die zu erwartenden Jahresgewinne. Bei Ersatzinvestitionen bezieht sich der Vergleich auf den durchschnittlichen Jahresgewinn der alten und den geschätzten durchschnittlichen Jahresgewinn der neuen Anlage, bei Erweiterungsinvestitionen auf den erwarteten durchschnittlichen Jahresgewinn der verschiedenen Investitionsalternativen. Deshalb ist die Gewinn(vergleichs)rechnung auch gerade für Erweiterungsinvestitionen geeignet.

- 24 Bei der Investitionsbeurteilung werden bei diesem Verfahren neben den Kosten also auch die Erlöse bzw. der Jahresgewinn mit einbezogen. Grundlage der Gewinn(vergleichs)rechnung ist also die Kosten(vergleichs)rechnung, zu der lediglich die Erlösseite ergänzt wird.

Das Entscheidungskriterium bei diesem Verfahren lautet: **durchschnittlicher Periodengewinn!**

Grundsätzlich können mit dieser Methode Investitionen jeder Art vorbereitet werden, sofern jeweils Erlöse zugerechnet werden können.

Die Gewinn(vergleichs)rechnung ist im Gegensatz zum Kostenvergleich also auch zur Beurteilung von einzelnen Investitionsobjekten anwendbar.

➤ Beispiel:

| | Anlage A | Anlage B |
|-------------------|----------------|----------------|
| Kapitalkosten | 350.000 | 400.000 |
| Betriebskosten | 150.000 | 180.000 |
| Gesamtkosten p.a. | 500.000 | 580.000 |
| Umsatzerlöse p.a. | 800.000 | 820.000 |
| Gewinn | 300.000 | 240.000 |

- 25 Trotz der geringeren Umsatzerlöse ist die Anlage A gewinnmäßig mit 60.000 im Vorteil. Als Hauptvorteile der Gewinn(vergleichs)rechnung können die relativ leichte Erhältlichkeit der benötigten Informationen (einschließlich der Erlösseite) und die einfache Durchführbarkeit genannt werden.

Nachteile der Gewinn(vergleichs)rechnung:

- Die Vergleichbarkeit durch die Gewinn(vergleichs)rechnung ist nur dann gewährleistet, wenn die Investitionsobjekte dieselbe Nutzungsdauer und denselben Kapitaleinsatz aufweisen, da eine Renditebetrachtung (Kapitalrückfluss pro Invest-Euro über die gesamte Nutzungsdauer) nicht erfolgt.
- Die zeitliche Verteilung zukünftiger Kosten und Erträge innerhalb der Investitionsdauer wird nicht berücksichtigt.

- Sind die Finanzmittel beschränkt, so führen Kosten- und Gewinn(vergleichs)rechnungen häufig zu einer fehlerhaften Lösung des Auswahlproblems.
- Trotz der Berücksichtigung der Gewinne sagt dieses Verfahren auch nichts über die Verzinsung des eingesetzten Kapitals aus.
- Durch die Gewinn(vergleichs)rechnung wird somit nur ein Ziel des Investitionscontrollings, nämlich die Ermittlung des *jährlichen* Überschusses einer Anlage, erreicht. Es ist jedoch keine Aussage möglich, ob der Verzicht auf eine andere Verwendung des eingesetzten Kapitals zu rechtfertigen ist. 26
- Durch die Gewinn(vergleichs)rechnung erhält man also Informationen über die absolute Gewinnhöhe, jedoch ist dies normalerweise für eine Investitionsentscheidung weniger interessant. Es interessiert vielmehr die Rentabilität des eingesetzten Kapitals. Die Aussagefähigkeit könnte durch die Einbeziehung aller Perioden der gesamten Lebensdauer des Objekts (= Totalperioden) und durch einen Vergleich der Gewinnbarwerte (mit den Kapitalkosten abgezinste Werte, dazu kommen wir noch bei den dynamischen Ansätzen) erhöht werden.

3. Rentabilitäts(vergleichs)rechnung (ROI – Return on Investment)

Eine Rentabilitäts(vergleichs)rechnung (ROI-Methode, statisches Rentabilitätsverfahren) wird erforderlich, wenn Investitionsgewinne mit unterschiedlichem Kapitaleinsatz erzielt werden und Kapital nicht unbeschränkt zur Verfügung steht. 27

Dieses Verfahren basiert entweder auf einer Kostenvergleichs- oder einer Gewinn(vergleichs)rechnung, stellt also eine etwas verbesserte Form dieser Verfahren dar.

Im Unterschied zur Kosten- bzw. Gewinn(vergleichs)rechnung berücksichtigt die Rentabilitäts(vergleichs)rechnung, dass Investitionsobjekte unterschiedlich viel Kapital binden. Dies wird dadurch erreicht, dass die jährlichen (durchschnittlichen) Gewinne einer Investition vor Zinsen zu ihrem durchschnittlichen Kapitaleinsatz ins Verhältnis gesetzt werden. 28

➤ Beispiel:

| | Anlage A | Anlage B |
|----------------|--------------|--------------|
| Kapitaleinsatz | 1.000.000 | 800.000 |
| Gewinn | 150.000 | 100.000 |
| Rendite | 15,0% | 12,5% |

Bei diesem Verfahren wird also der Jahresgewinn einer Investition zum Kapitaleinsatz ins Verhältnis gesetzt, wobei in der Praxis teilweise nicht mit dem durchschnittlichen, sondern mit dem ursprünglichen Kapitaleinsatz gerechnet wird und (leider auch) die unterschiedlichsten Gewinndefinitionen verwendet werden. 29

Durch Berücksichtigung des Umsatzes kann dieses Verfahren aufschlussreicher gemacht werden:

$$ROI = \frac{\text{Gewinn}}{\text{inv. Kapital}}$$

Dies kann allerdings auch anders dargestellt werden.

$$ROI = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}} \times \frac{\text{Umsatz}}{\text{inv.Kapital}}$$

30 Der ‚Umsatz‘ kürzt sich raus!

Der Fokus dieses Ansatzes liegt auf dem **Gesamtrückfluss, gemessen am Kapitaleinsatz**.

Am vorteilhaftesten ist also die Alternative, die die größte Rentabilität bzw. die beste Verzinsung in der Abrechnungsperiode aufweist.

Ein positiver Return on Investment – ROI – sagt aus:

- Der anfängliche Kapitaleinsatz wird erwirtschaftet,
- die laufenden Kosten werden gedeckt,
- es wird eine Rendite auf das Kapital erzielt.

31 Dabei können – je nach Definition der Begriffe Gewinn- und Kapitaleinsatz – unterschiedliche Rentabilitätsgrößen für das gleiche Projekt ermittelt werden.

Um die Vorteilhaftigkeit einer einzelnen Investition festzustellen, wird ihre Rentabilität mit der gewünschten Mindestrendite verglichen. Wenn die Rentabilität darüber liegt, so ist eine Investition vorteilhaft, liegt sie darunter, so wird die Investition nicht durchgeführt.

Voraussetzung für die Anwendung der Rentabilitäts(vergleichs)rechnung ist wie bei der Gewinn(vergleichs)rechnung, dass eine Zurechnung von Erlösen und Gewinnen zu den Investitionsobjekten möglich ist. Soll die Vorteilhaftigkeit eines Investitionsprojekts mit Hilfe dieses Verfahrens beurteilt werden, sind spezielle Annahmen bezüglich unterschiedlicher Nutzungsdauern und Kapitaleinsätze zu berücksichtigen.

32 Eine Vergleichbarkeit ist nur gegeben, wenn unterstellt wird, dass die Kapitaleinsatzdifferenz ebenfalls die gleiche Rentabilität erwirtschaftet und dass dies auch über die Nutzungsdauer des längerlebigen Investitionsobjekts möglich ist.

Dieses Verfahren ist sicherlich der Kosten- und/oder Gewinn(vergleichs)rechnung zu bevorzugen, allerdings sind hier Nachteile zu nennen.

Nachteile der Rentabilitätsrechnung:

- Es liegt auch diesem Verfahren nur eine kurzfristige, statische (d. h. in der Regel einperiodische) Betrachtungsweise zugrunde.
- Es ist bei diesem Verfahren sehr schwierig, Umsätze und Gewinne einzelnen Investitionsprojekten zuzuordnen, da häufig nur auf Basis einer Gesamt-Gewinn-und-Verlust-Rechnung Ergebnisse analysiert werden und bei mehreren parallelen Investitionen dann keine detaillierte Aussage möglich ist.
- Der zeitliche Anfall der Gewinne wird nicht berücksichtigt und bereits realisierte Gewinne werden mit Zukunftsgewinnen verglichen.

Da es sich bei diesem Verfahren um eine Erweiterung bzw. Kombination von Kosten- und Gewinnvergleich handelt, gelten die dort genannten Kritikpunkte hier analog.

4. Amortisations(vergleichs)rechnung (Statische Pay-off-Methode)

Bei der Amortisations(vergleichs)rechnung wird die Überlegung zugrunde gelegt, ob sich eine Investition in einem geplanten bzw. gewünschten Zeitraum amortisiert hat oder nicht. Die Amortisationsdauer ist folglich das Kriterium, von dem die Investitionsentscheidung abhängt. 33

Bei der Amortisations(vergleichs)rechnung (Kapitalrückfluss-, Pay-off-, Pay-back-Methode) wird also wie auch bei der Rentabilitäts(vergleichs)rechnung auf dem Kosten- oder Gewinnvergleich aufgebaut. Durch sie wird der Zeitraum ermittelt, in dem die Anschaffungsauszahlungen über die Erlöse wieder zurück in das Unternehmen fließen und für weitere Investitionen zur Verfügung stehen. Die Anlage hat sich also amortisiert, sobald die Erlöse die Anschaffungsauszahlungen und die laufenden Betriebskosten decken. Dieses Verfahren orientiert sich nicht am Vermögens- oder Gewinnstreben, sondern es ist ein Verfahren zur überschlägigen Berücksichtigung der Risikoeinschätzung des Investors, also ein Verfahren, das sich am Sicherheitsstreben orientiert.

Die Dauer der Wiedergewinnung (die Amortisation) des anfangs eingesetzten Geldbetrages erfolgt rechnerisch aus dem Rückfluss (dem ‚Cash Flow‘ bzw. in deutscher Sprache ‚Einzahlungsüberschuss‘) der Investition. 34

Die Fokus ist also gerichtet auf die **Amortisationsdauer**, wobei gilt: je kürzer, desto besser!

Allgemeine Formel:

$$\text{Amortisationsdauer} = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{Rückfluss}(p.a.)}$$

Berechnet wird die Zeitspanne, in der das investierte Kapital wieder zurückgeflossen ist, also sich die Rückflüsse mit den Anschaffungsauszahlungen decken (Amortisation).

Die Amortisationsvergleichsrechnung liegt in zwei Varianten vor:

- *Durchschnittsmethode (einperiodisches Verfahren)*
- *Kumulationsmethode (mehrperiodisches Verfahren)*

a) Durchschnittsmethode

Der Kapitaleinsatz wird wie oben durch die durchschnittlichen Rückflüsse dividiert. Die Durchschnittsmethode geht also, genauso wie die bisher betrachteten einperiodischen statischen Verfahren, von den durchschnittlichen Kosten und Erlösen aus. 35

➤ Beispiel:

| | Anlage A | Anlage B |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| Kapitaleinsatz | 1.000.000 | 800.000 |
| / Gewinn | 150.000 | 100.000 |
| = Rendite (ROI) | 15,0% | 12,5% |
| + Abschreibungen (10% p.a.) | 100.000 | 80.000 |
| = Cash Flow | 250.000 | 180.000 |
| Amortisationsdauer | 4,0 Jahre | 4,4 Jahre |

Anlage A ist wieder attraktiver.

b) Kumulationsmethode

36 Im Gegensatz zum oben erläuterten einperiodischen Verfahren (Durchschnittsmethode) berücksichtigt das mehrperiodische Verfahren (Kumulationsmethode) Ein- und Auszahlungen.

Für jede Periode werden die dem Investitionsobjekt zurechenbaren Einzahlungsüberschüsse (Rückflüsse) aufaddiert, bis die Summe der Einzahlungsüberschüsse die Anschaffungsauszahlungen erreicht.

Da sie den zeitlichen Anfall der Aus- bzw. Einzahlungen wertmäßig nicht berücksichtigt, ist sie allerdings kein dynamisches Verfahren.

37 Formelmäßig ist durch die Kumulationsrechnung die Amortisationsfrist nicht zu bestimmen. Vielmehr ist die Ermittlung dieser Frist nur grafisch bzw. durch einfache Addition der jährlichen Rückflüsse, bis sie die Höhe des Kapitaleinsatzes erreichen (notfalls durch grafische Interpolation), möglich.

Mit der Kumulationsmethode lässt sich neben der Ermittlung der Amortisationsdauer, d. h. der Periode, in der die Einzahlungsüberschüsse die Anschaffungsauszahlungen übertreffen, auch der exakte Amortisationszeitpunkt berechnen.

➤ Beispiel:

| | Anlage A | Anlage B |
|--|----------|----------|
| Kapitalbedarf in t ₀ (Auszahlung) | -20.000 | -30.000 |
| Einzahlungsüberschuss t ₁ | 6.000 | 15.000 |
| Einzahlungsüberschuss t ₂ | 8.000 | 16.000 |
| Einzahlungsüberschuss t ₃ | 10.000 | 18.000 |
| Amortisation im Jahr n | 3 | 2 |
| Überschuss im Jahr n | 4.000 | 1.000 |

38 Probleme der Amortisationsrechnung:

- Die Amortisationsrechnung kann zu Fehlentscheidungen führen, da die Betrachtung schon im Amortisationszeitpunkt endet.
- Generelle Investitionsentscheidungen können nicht allein auf diese Methode gestützt werden, da der Amortisationszeitpunkt zwar früh liegt, die Rendite über die Gesamtlaufzeit dann aber einbrechen und somit schwach sein kann. Amortisationsüberlegungen können somit die anderen Investitionsrechnungen nur ergänzen, aber nicht ersetzen.
- Investitionsvorhaben müssen zum Vergleich die gleiche Lebensdauer aufweisen, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

39 Die Amortisationsdauer ist ein einfaches Maß für die Beurteilung eines Investitionsrisikos. Je kürzer die Amortisationsdauer, umso sicherer kann ein Investitionsvorhaben vorausgeplant werden bzw. desto sicherer ist die Rückgewinnung des ursprünglich investierten Betrages. Zwar kann die Amortisationsrechnung oft nicht alle Ziele eines Investors zutreffend bzw. ausreichend berücksichtigen, aber es ist in jedem Falle für den Investor von Bedeutung, in welcher Zeit das gebundene Geld wieder in liquider Form bereitsteht.

Die Amortisationsrechnung kann also die Rentabilitätsrechnung prinzipiell nicht ersetzen, sondern nur ergänzen, in dem sie ein zusätzliches Beurteilungskriterium liefert.

III. Genereller Aussagewert statischer Verfahren

Trotz der mannigfaltigen Kritikpunkte der statischen Investitionsrechenverfahren werden diese Verfahren in der Praxis (leider doch) häufiger zur Auswahl von Investitionen herangezogen, da sie

40

- kostengünstig
- leicht verständlich
- ohne größeren Aufwand zu verwirklichen
- keine höheren Mathematikkenntnisse verlangen und
- oftmals (subjektiv) genügend genaue Ergebnisse liefern.

Der wesentliche Nachteil der statischen Wirtschaftlichkeitsrechnung liegt aber darin, dass sie zeitliche Unterschiede im Auftreten von Einnahmen und Ausgaben nicht oder nur unvollkommen berücksichtigt. Jeder Euro geht in die Durchschnittsbildung mit dem gleichen Gewicht ein, unabhängig davon, ob er sofort oder in fünf Jahren gezahlt wird. Abhilfe kann in diesem Falle die Berücksichtigung der Zinseffekte im Wege der Abzinsung (Diskontierung) bzw. Aufzinsung der Zahlungsgrößen bringen, wie sie die dynamischen Verfahren vorsehen.

Je nach Wahl des statischen Rechenverfahrens gelangt man zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich der Vorteilhaftigkeit von Investitionsobjekten. Wählt man eines dieser statischen Investitionsrechenverfahren, so muss man die damit verbundenen Probleme und Mängel akzeptieren, ansonsten muss man andere Methoden heranziehen, z. B. dynamische Investitionsrechenverfahren.

41

Ich persönlich arbeite allerdings nie mit den statischen Verfahren, da die Aussagekraft gegenüber den dynamischen Verfahren sehr begrenzt ist.

IV. Dynamische Investitionsrechenverfahren

1. Zielsetzung

Die finanzmathematischen Methoden der Investitionsrechnung berücksichtigen im Gegensatz zu den statischen Methoden die Vorteilhaftigkeit einer Investition nicht nur für eine Periode oder einen kurzen Zeitraum, sondern für die gesamte Nutzungsdauer oder einen bestimmten Planungshorizont der Investition. Sie zeichnen sich also dadurch aus, dass sie dem zeitlichen Ablauf der Investitions- und darauf folgenden Desinvestitionsvorgänge konzeptionell Rechnung tragen, indem sie die effektiven Zahlungen **auf- oder abzinsen**. Wir sprechen bei der Abzinsung auch von der Diskontierung.

42

Die Grundlage der Berechnung bilden der Zu- und der Abfluss von Zahlungsmitteln während des gesamten Zeitraums, d. h. eine Einzahlungs- und Auszahlungsreihe. Die Auszahlungen setzen sich zusammen aus den Anschaffungsauszahlungen und den laufenden fixen Auszahlungen für die Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft und proportionalen Auszahlungen für den Einsatz von Material, Energie, Arbeitsleistung u. a.

Vielleicht haben Sie bis jetzt gemerkt, dass ich immer von Ein- und **Auszahlungen** gesprochen habe. Dies ist jetzt wirklich von Bedeutung. Investitionsrechnungen sind Zahlungsstrom orientierte Betrachtungen („cash in“ und „cash out“). Alle Aufwendungen, die nicht auszahlungswirksam werden

43

(also z.B. Abschreibungen und kalkulatorische Größen – ebenfalls zusätzliche Abschreibungen und/oder Zinsen, um die späteren höheren Wiederbeschaffungskosten im Laufe des Lebenszyklus einer Investition ebenfalls als Aufwand zu berücksichtigen), haben in der Investitionsrechnung eigentlich nichts zu suchen. Wir sehen dies in der Praxis zwar immer wieder, aber dies ist nicht richtig. Umgekehrt gilt dann auch für Erträge, die nicht einzahlungswirksam werden, dass auch diese in der Investitionsrechnung außen vor bleiben. Nicht einzahlungswirksame Erträge haben wir z.B. bei der Auflösung von Rückstellungen (wir buchen diese Beträge nur von einem auf ein anderes Konto, verfügen deswegen aber nicht über mehr Geld – sie wurden damit nicht einzahlungswirksam). Allerdings ist dieser Fall eher die Ausnahme, da Rückstellungsaufösungen in der Regel nicht bei Investitionsprojekten geplant werden.

- 44 Die Einzahlungen stammen aus den verkauften Leistungen des Investitionsobjektes, entsprechen damit eigentlich den Netto-Umsatzerlösen.

Das Bestreben der Investitionstheorie geht dahin, möglichst viele Nachteile der statischen Verfahren abzubauen. Durch die traditionellen dynamischen Verfahren kann eine Verbesserung dieses Ziels in zweierlei Hinsicht erfolgen:

- Zins und Zinseszins werden mit einbezogen.
- Es erfolgt eine genaue Erfassung der Zahlungsströme während der gesamten Nutzungsdauer.

Um allerdings dynamisch rechnen zu können, müssen wir zunächst einen Blick auf die mathematischen Grundlagen für die Abzinsung werfen und da sind wir dann in der Zinseszinsrechnung.

- 45 Keine Angst, dies ist recht einfach, obwohl die Formeln eher schlimm aussehen. Aber wie häufig im Leben gilt auch hier: hat man es einmal selbst gemacht, verlieren viele Sachen ihren ursprünglichen Schrecken.

2. Grundlagen der Finanzmathematik

- 46 Mittels der Auf- bzw. Abzinsung wird der Wert einer Investition unter der Berücksichtigung des Zinseszinses berechnet. Die entscheidenden Fragestellungen dabei sind:

- Aufzinsung – Welcher Betrag ergibt sich zum Ende einer festgelegten Laufzeit?
- Abzinsung – Wie hoch ist der Kapitaleinsatz, um eine geplante Endsumme am Ende einer festgelegten Laufzeit zu erreichen?

In beiden Fällen wird von einem über die gesamte Laufzeit konstantem Zins ausgegangen.

Unter Zinseszinseseffekt wird die Kapitalisierung (Einrechnung) der über einen bestimmten Zeitraum angefallenen Zinsen verstanden, wenn diese in den Folgeperioden (meist Jahre) weiterhin mitverzinst werden, also Zinseszinsen. Wesentlich hierbei ist, dass sich der Zinseszinseseffekt mit zunehmender Laufzeit immer stärker auswirkt und so zu einer exponentiellen Vermehrung des Kapitals führt.

- 47 Zinsrechnungen und Anrechnung der in den Folgeperioden ebenfalls verzinsten Zinsen (Zinseszinsen) sind nämlich keine linearen mathematischen Gleichungen, sondern exponentielle Gebilde. Aber nochmals, es sieht viel schwieriger aus als es ist.

Beschäftigen wir uns also zunächst mit der Aufzinsung. Hierbei sprechen wir allerdings nicht von der Kontierung (bei der späteren Abzinsung sprechen wir ja von der Diskontierung). Die Kontierung ist eine Belegzuordnung im externen Rechnungswesen (Buchhaltung).

a) Aufzinsung

Arbeiten wir doch gleich mit einem Beispiel.

48

Ihre Bank bietet Ihnen eine Sparanlage zu folgenden Konditionen. 10.000 € werden für 12 Jahr mit 10% p.a. verzinst, wobei die jährlich erwirtschafteten Zinsen nicht ausgezahlt, sondern mit in die gesamte Sparsumme einfließen, also dann in den Folgeperioden ebenfalls wieder mitverzinst werden, somit mit Zinseszinsseffekt.

Damit wir die spätere Formel auch gleich verstehen, wollen wir die Ausgangsparameter auch sofort mit mathematischen Bezeichnungen versehen.

K_0 : Dies ist der zu Beginn der Sparanlage der Bank zur Verfügung gestellte Betrag in Höhe von 100.000 €. Die Anlage beginnt in der Periode 0.

i : Dies ist der von der Bank angebotene konstante Zins in Höhe von 10% über die gesamte Laufzeit von 12 Jahren (i steht für ‚interest‘, englisch für Zins).

n : Dies ist die Laufzeit der Sparanlage, also 12 für 12 Jahre.

K_n : Dies ist die zu berechnende Unbekannte, also die Ihnen nach Ende der Sparanlage zur Verfügung stehende Summe inklusive Zinsen und Zinseszinsen.

Formel Aufzinsung:

$$K_n = K_0 \times (1 + i)^n$$

Dies ist die Formel für die nachschüssige Berechnung, d.h. die Zinsen werden jeweils am Ende der Betrachtungsperiode (Jahr) gutgeschrieben. In der Praxis wird immer so gerechnet.

49

Der in der Formel dargestellte Multiplikator $(1+i)^n$ wird auch als Aufzinsungsfaktor bezeichnet. Wir können nicht direkt mit einem i^n multiplizieren, da i eine Größe unter ‚Eins‘ ist (10%, also 0,10) die beim Potenzieren immer kleiner wird ($0,1^2 = 0,01$). Da wir aber eine Größe größer ‚Eins‘ zur Multiplikation benötigen (unsere Anlagesumme soll ja wachsen), müssen wir mit $(1+i)^n$ rechnen. Dabei sprechen wir vom Faktorisieren, wir arbeiten mit einem Aufzinsungsfaktor.

Somit müssen wir dann rechnen:

$$K_n = K_0 \times (1 + i)^n$$

also:

$$K_n = 100.000 \times (1 + 0,10)^{12}$$

$$K_n = 100.000 \times 1,1^{12}$$

$$K_n = 100.000 \times 3,13842$$

$$K_n = 313.842,84$$

Wir erhalten also nach 12 Jahren für den Sparbetrag in Höhe von 100.000,00 bei einer Verzinsung von 10% p.a. (inklusive Zinseszins) ein Rückzahlung in Höhe von 313.842,84!

50

Zum besseren Verständnis werden die finanziellen Auswirkungen einer Investition/dieser Sparanlage unter Berücksichtigung der Zinseszinsen anhand der folgenden Abbildung nochmals dargestellt. Hierbei werden die bekannten Daten für eine endfällige Investition/Sparanlage verwendet:

$$K_0 = 100.000 \text{ €}$$

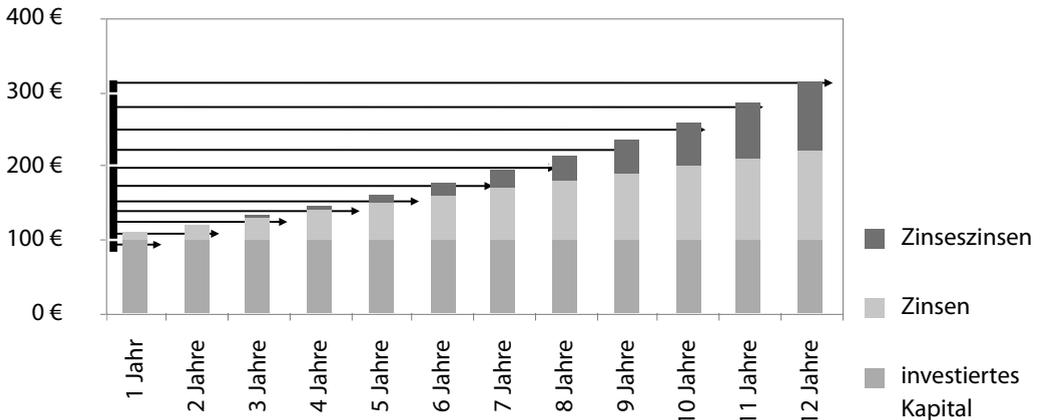
$$i = 10\% \text{ (konstant über die gesamte Laufzeit)}$$

$$n = 12 \text{ Jahre}$$

51 In der Abbildung wird auch zwischen den drei wesentlichen Größen

- Investiertes Kapital, also die ursprüngliche Sparanlage
- Zinsen auf die ursprüngliche Sparanlage und
- Zinseszinsen

unterschieden, um den Anspareffekt deutlicher herauszustellen.

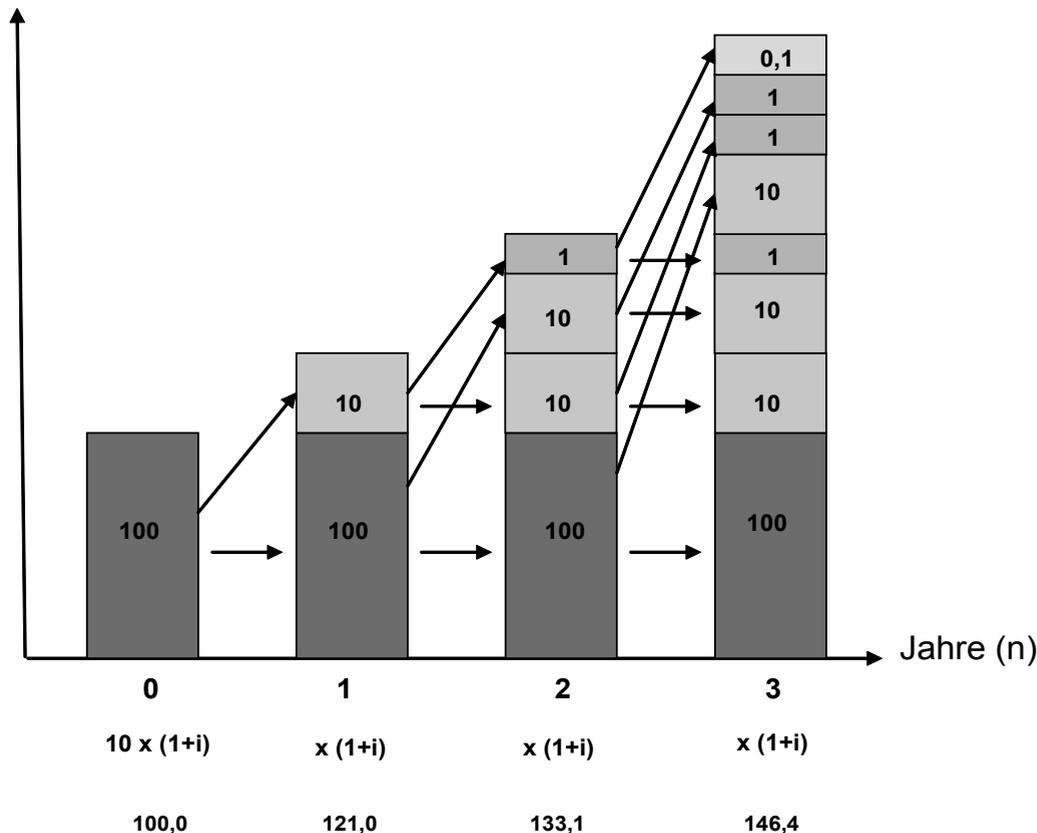


Alle Werte in T€

52 Wie aus dieser Abbildung ersichtlich wird, steigen die Zinsen und Zinseszinsen enorm im Verlauf der 12 Jahre an. Unter der Annahme, dass keine Veränderung des Zinssatzes über die gesamte Laufzeit eintritt, so beträgt der Wert der Zinsen bei dem eingesetzten ursprünglichen Kapital von € 100.000 nach zwei Jahren bereits € 20.000 und die dazu angehäuften Zinseszinsen € 1.000. Betrachten wir allerdings die gesamten Zinsen und Zinseszinsen, welche sich über die gesamte Laufzeit ansammeln, dann kommt es zu einer enormen Steigerung des ursprünglichen Investitionsbetrages aufgrund des Zeitfaktors.

Schauen wir uns die ersten 3 Jahre einmal grafisch im Detail mit o.g. konkreten Zahlen (T€) an.

Die Auswirkungen von Zinseszins:



Lassen Sie uns die Effekte der Zinseszinsrechnung daher auch in Tabellenform nach Jahren darstellen. Wir kennen die Lösung für unser Beispiel bereits – es muss sich eine Gesamtsumme in Höhe von 313.842,84 errechnen.

53

Dann schauen wir einmal:

| Jahre | Sparanlage | Zinsen p.a. | kum. Zinsen | Zinseszins | Summe Zinseszins | Gesamt |
|-------|------------|-------------|-------------|------------|------------------|------------|
| 1 | 100.000 | 10.000,00 | 10.000,00 | 0,00 | 0,00 | 110.000,00 |
| 2 | 100.000 | 10.000,00 | 20.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 121.000,00 |
| 3 | 100.000 | 10.000,00 | 30.000,00 | 2.100,00 | 3.100,00 | 133.100,00 |
| 4 | 100.000 | 10.000,00 | 40.000,00 | 3.310,00 | 6.410,00 | 146.410,00 |
| 5 | 100.000 | 10.000,00 | 50.000,00 | 4.641,00 | 11.051,00 | 161.051,00 |
| 6 | 100.000 | 10.000,00 | 60.000,00 | 6.105,10 | 17.156,10 | 177.156,10 |
| 7 | 100.000 | 10.000,00 | 70.000,00 | 7.715,61 | 24.871,71 | 194.871,71 |
| 8 | 100.000 | 10.000,00 | 80.000,00 | 9.487,17 | 34.358,88 | 214.358,88 |
| 9 | 100.000 | 10.000,00 | 90.000,00 | 11.435,89 | 45.794,77 | 235.794,77 |
| 10 | 100.000 | 10.000,00 | 100.000,00 | 13.579,48 | 59.374,25 | 259.374,25 |
| 11 | 100.000 | 10.000,00 | 110.000,00 | 15.937,42 | 75.311,67 | 285.311,67 |
| 12 | 100.000 | 10.000,00 | 120.000,00 | 18.531,17 | 93.842,84 | 313.842,84 |
| | 100.000,00 | 120.000,00 | | 93.842,84 | | 313.842,84 |

- 54 Man sieht in der Tat sehr schön, dass auch die Zinseszinsen über die Laufzeit mächtig zum Gesamtbetrag beitragen können.

| | | |
|-------------------------------------|------------|------|
| Sparanlage: | 100.000,00 | 32% |
| Zinsen auf Sparanlage: | 120.000,00 | 38% |
| Zinseszins: | 94.842,84 | 30% |
| Gesamt (Auszahlung nach 12 Jahren): | 313.842,84 | 100% |

Doch die Erstellung solcher Tabellen ist recht aufwendig, wie Sie sehen, und daher sollten Sie sich angewöhnen, mit den Formeln zu arbeiten.

- 55 Wie stellen wir die Aufzinsung nun in Excel dar? Leser mit Excel Kenntnissen springen bitte an dieser Stelle sofort einige Zeilen nach unten zu **b) Abzinsung**. Wir werden ja später ein ziemlich umfangreiches Excel basiertes Beispiel rechnen, von daher müssen/sollten wir die Rechnungen auch in Excel ausführen können. Einerseits könnten wir uns zwar die vorprogrammierten Funktionen von Excel einspielen, aber dies ist mir zu einfach. Meistens werden die einfachen Funktionen von Personen genutzt, die ohne diese Funktionen aufgeschmissen sind, es also selbst gar nicht können.

Praktiker hingegen zeigen, dass sie es auch ohne vorprogrammierte Funktionen beherrschen.

Die Multiplikation innerhalb der Formel ist ja nicht das Problem, aber wie potenziert man (,hoch n') in Excel? Ganz einfach – bei den meisten Tastaturen sehen Sie links oben unterhalb ‚ESC‘ das ° Zeichen und ebenfalls auf dieser Taste darunter das ^ Zeichen. Und diesen Haken, ich nenne es immer das ‚Hütchen‘, brauchen wir.

Also geben wir in Excel ein: $= 100.000 * (1+0,1)^{12}$.

- 56 Wenn Sie das ‚Hütchen‘ einmal drücken, passiert zunächst gar nichts, drücken Sie es ein zweites Mal, haben Sie sofort 2 davon und müssen eines wieder löschen. Alternativ können Sie nach Eingabe des ‚Hütchens‘ auch die Leertaste drücken und dann haben Sie sofort das gewünschte Ergebnis.

Warum arbeitet Excel so? Hier muss man Excel eine gewisse Intelligenz unterstellen, denn dieses ‚Hütchen‘ gibt es auch in der französischen Sprache, um bei bestimmten Wörtern einen Buchstaben damit zu schmücken. Man spricht vom ‚Accent Circonflex‘. Excel weiß bei Eingabe des ^ nicht, ob Sie in der französischen Sprache arbeiten oder generell rechnen wollen, und somit müssen wir Hilfestellung leisten. Die Unklarheiten sind für Excel sofort beseitigt, wenn wir die Leertaste drücken, denn dann wollen wir zwingend rechnen.

b) Abzinsung (Diskontierung)

- 57 Ist der Endwert einer Investition bekannt, wird mit Hilfe der Abzinsung der Anfangswert (Barwert – im englischen sprechen wir vom PV, dem Present Value) einer Investition ermittelt. Das heißt, dass die in den Vorjahren durchgeführte Kapitalisierung der Zinsen wieder rückgängig gemacht wird.

So wird übrigens auch die Inflation aus einer Zahlenreihe herausgerechnet. Wir sprechen dann von deflationierten Werten.

Rechnen wir auch hier sofort wieder mit einem Beispiel:

- 58 Ihre Bank sagt Ihnen zu, dass Sie am Ende einer Investition/Sparanlage über einen Betrag in Höhe von 100.000 € verfügen werden, wenn Sie sich bereit erklären, einmalig über 12 Jahre einen Geldbetrag zu investieren, der jedes Jahr mit 10% verzinst wird. Zinseinnahmen werden nicht ausgezahlt, sondern werden wieder verzinst (Zinseszins).

Frage: Wie hoch ist der Betrag, den Sie zu Beginn der Sparanlage zur Verfügung stellen müssen?

Die mathematische Formel ist auch nicht schwieriger als bei der Aufzinsung und wenn Sie genau hinsehen, erkennen Sie „alte Bekannte“, nur in einer etwas anderen Darstellung. 59

Gesucht wird jetzt:

K_0 : Dies ist zu Beginn der Sparanlage der zur Verfügung zu stellende Betrag, den es zu berechnen gilt.

Bekannt sind jetzt:

i: Dies ist der von der Bank angebotene konstante Zins in Höhe von 10% über die gesamte Laufzeit von 12 Jahren (i steht für ‚interest‘, englisch für Zins). 60

n: Dies ist die Laufzeit der Sparanlage, also 12 für 12 Jahre.

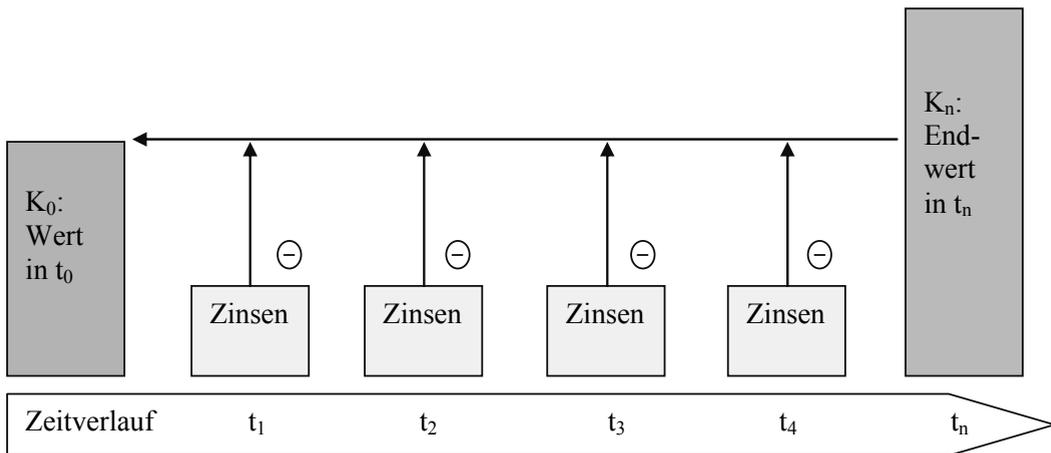
K_n : Dies ist der Ihnen von der Bank zugesagte Endbetrag nach 12 Jahren und 10% Verzinsung p.a., also die Ihnen nach Ende der Sparanlage zur Verfügung stehende Summe inklusive Zinsen und Zinseszinsen in Höhe von 100.000 €.

Formel Abzinsung (Diskontierung):

$$K_0 = K_n \times \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Sie sehen, im Vergleich zur Aufzinsung sind K_0 und K_n ausgetauscht, der Aufzinsungsfaktor $(1 + i)^n$ steht jetzt allerdings auch im Nenner. 61

Auch hier wollen wir uns die Abzinsung zunächst anhand einer Grafik anschauen. Diese ist eigentlich von rechts nach links zu lesen, da der Anfangswert K_0 die gesuchte Unbekannte ist.



Diejenigen, die sich in der Mathematik ein wenig mehr auskennen, können an dieser Stelle anmerken, dass man die Abzinsungsformel auch anders bzw. eleganter darstellen kann. Dies ist richtig und daher lassen Sie uns ein wenig darüber sprechen bzw. Ihnen einige Erfahrungen mitteilen. 62

Die Abzinsungsformel bei uns sah folgendermaßen aus:

$$K_0 = K_n \times \frac{1}{(1 + i)^n}$$

- 63 Diese können wir in der Tat auch ‚eleganter‘ darstellen als

$$K_0 = K_n \times (1+i)^{-n}$$

Meine Erfahrung damit ist jedoch, dass mathematisch weniger Interessierte hier aussteigen, da eine Potenzierung mit ‚hoch‘ minus n zu viel ist. Besonders, wenn Berechnungen an Dritte, die mathematisch schwächer ausgebildet sind, elektronisch verschickt werden und dieses ‚hoch minus n‘ auftaucht, schwindet sehr schnell die Begeisterung. Ich vermeide diese Darstellung daher immer, obwohl sie sicherlich eleganter ist.

Eine weitere Möglichkeit der Darstellung ist

$$K_0 = K_n \div (1+i)^n$$

- 64 Sieht auf den ersten Blick einfacher aus, als die Formel, mit der wir gearbeitet haben. Das ist auch richtig, aber bei Benutzung dieses Rechenweges kommen wir teilweise mit unserer Hirnleistung in Konflikt.

Stellen wir dieses Problem sofort am Beispiel dar.

Bitte berechnen Sie (wenn möglich im Kopf) folgende Aufgaben:

$$1.000 \times 0,75 \quad \text{und}$$

$$1.000 \div 1,33$$

- 65 Während wir bei der ersten Gleichung wenige Probleme haben und die Lösung mit 750 recht leicht ermitteln können, tun wir uns bei der zweiten Aufgabe schwerer. Unser Gefühl, denn rechnen wollen wir eigentlich nicht, sagt uns, dass die Lösung 666 sein könnte. Aber dies ist leider falsch, denn die Lösung heißt erneut 750. 1,33 ist nämlich der Kehrwert von 0,75 ($1 \div 0,75 = 1,33$)!

Wir tun uns mit Divisionen viel schwerer als mit Multiplikationen, erst recht bei nicht geraden Zahlen. Deshalb habe ich mir angewöhnt, die Schwäche auch nicht formelmäßig zu unterstützen und bleibe im Fall der Abzinsung bei der Multiplikation mit dem Kehrwert, also

$$K_0 = K_n \times \frac{1}{(1+i)^n}$$

- 66 Dann wollen wir unser Beispiel auch rechnen. Rufen wir uns noch einmal kurz die Parameter auf.

Gesucht wird jetzt:

K_0 : Dies ist zu Beginn der Sparanlage der zur Verfügung zu stellende Betrag, den es zu berechnen gilt.

Bekannt sind jetzt:

i: Dies ist der von der Bank angebotene konstante Zins in Höhe von 10% über die gesamte Laufzeit von 12 Jahren (i steht für ‚interest‘, englisch für Zins).

n: Dies ist die Laufzeit der Sparanlage, also 12 für 12 Jahre.

K_n : Dies ist der Ihnen von der Bank zugesagte Endbetrag nach 12 Jahren und 10% Verzinsung p.a., also die Ihnen nach Ende der Sparanlage zur Verfügung stehende Summe inklusive Zinsen und Zinseszinsen in Höhe von 100.000 €.

Dann arbeiten wir kurz die Formel ab.

$$K_0 = 100.000 \times \frac{1}{(1+0,10)^{12}}$$

$$K_0 = 100.000 \times \frac{1}{1,10^{12}}$$

$$K_0 = 100.000 \times 0,31863082$$

$$K_0 = 31.863,08$$

Wir müssen also 31.863,08 heute anlegen, um bei einer Verzinsung von 10% p.a. (inklusive Zinseszins) nach 12 Jahren den Betrag in Höhe von 100.000,00 zu erhalten. 67

Sie können ja jetzt die Probe per erneuter Aufzinsung rechnen. Mit der Auzinsung haben wir uns ja schon beschäftigt. Also ran!

$$K_n = K_0 \times (1+i)^n$$

also:

$$K_n = 31.863,08 \times (1+0,10)^{12}$$

$$K_n = 31.863,08 \times 1,1^{12}$$

$$K_n = 31.863,08 \times 3,13842$$

$$K_n = 100.000,00$$

Es passt also! Die berechneten 31.863,08 (gerundet) sind in der Tat richtig. 68

Damit haben wir auch schon das mathematische Basiswissen erarbeitet und können uns mit den dynamischen Investitionsrechenverfahren im Detail beschäftigen.

3. Die dynamischen Ansätze

In der Literatur ist man sich eigentlich gar nicht so einig über die Anzahl der Verfahren, da besonders auch bei dem wichtigsten Verfahren weitere nachgelagerte Analysen möglich sind, aber in der Regel spricht man von 4 dynamischen Ansätzen: 69

- die Bar- oder Kapitalwertmethode (identische Verfahren, lediglich unterschiedliche Bezeichnung),
- die Methode des internen Zinsfußes
- die Annuitätenmethode
- die dynamische Amortisation (Break Even)

Die Ansätze haben allerdings unterschiedliche Ausrichtungen und Zielmerkmale, die nachfolgend dargestellt werden.