

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 1

Grundbegriffe der Investitionsrechnung

Dozent: Prof. Dr. rer. pol. Dr. rer. medic. Thomas Urban
Professur Wirtschaftsinformatik, insb. Multimedia Marketing
www.multi-media-marketing.org

Wo zu finden?
F 104

Wie zu kontaktieren?
Tel: 03683 688-4113
email: t.urban@fh-sm.de

Wann zu sprechen?
Mittwoch, 14.00 – 15.00 Uhr

Vorlesung
Mittwoch, 08.15 – 09.45 Uhr, F 004, wöchentlich
Mittwoch, 10.00 – 11.30 Uhr, F 111, gerade Woche

Übung
ab 16.04.2018)

- 1 Grundbegriffe der Investitionsrechnung
 - 1.1 Investition und Finanzierung
 - 1.2 Investition als Entscheidungsprozess

- 2 Finanzmathematische Grundlagen
 - 2.1 Motivation Zinsrechnung
 - 2.1.1 Einfache Verzinsung
 - 2.1.2 Zinseszinsrechnung
 - 2.2 Barwert und Endwert
 - 2.3 Rentenrechnung
 - 2.3.1 Konstante jährliche nachschüssige Rentenzahlungen mit jährlichen Zinsen
 - 2.3.2 Konstante jährliche vorschüssige Rentenzahlungen mit jährlichen Zinsen
 - 2.3.3 Ewige Renten
 - 2.4 Annuitätenrechnung

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- 3 Statische Investitionsrechnungsverfahren
 - 3.1 Grundlegende Eigenschaften statischer Verfahren
 - 3.2 Kostenvergleichsrechnung
 - 3.2.1 Kostenvergleichsrechnung zum Alternativenvergleich
 - 3.2.2 Kostenvergleichsrechnung zur Lösung des Ersatzproblems
 - 3.3 Gewinnvergleichsrechnung
 - 3.4 Rentabilitätsvergleichsrechnung
 - 3.5 Amortisationsrechnung
 - 3.5.1 Durchschnittsrechnung
 - 3.5.2 Kumulationsrechnung

- 4 Dynamische Investitionsrechenverfahren
 - 4.1 Grundlegende Eigenschaften dynamischer Verfahren
 - 4.2 Die Kapitalwertmethode
 - 4.3 Die Interne-Zinssatz-Methode
 - 4.4 Die Annuitätenmethode
 - 4.5 Das Auswahlproblem (relative Vorteilhaftigkeit)
 - 4.6 Der Kapitalwert nach Steuern

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- 5 Dynamische Endwertverfahren – Der Vollständige Finanzplan
 - 5.1 Zielsetzung: Endwertmaximierung bei Eigenkapitalfinanzierung
 - 5.2 Zielsetzung: Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Eigenkapitalfinanzierung
 - 5.3 Zielsetzung: Endwertmaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung
 - 5.4 Zielsetzung: Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung
 - 5.5 Unvollkommene und beschränkte Kapitalmärkte
 - 5.6 Verfahrensbeurteilung

- 6 Nutzungsdauer- und Investitionsprogrammentscheidungen
 - 6.1 Optimale Nutzungsdauer eines einmaligen Investitionsobjektes
 - 6.2 Optimale Nutzungsdauer mehrmaliger Investitionen
 - 6.3 Unendlicher Planungszeitraum und identische Investitionsketten
 - 6.4 Verfahren der Investitionsprogrammentscheidung: Das Dean-Modell

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- 7 Investitionsentscheidungen bei Unsicherheit
 - 7.1 Betriebswirtschaftliche Relevanz unsicherer Umwelten
 - 7.2 Unsicherheitsformen
 - 7.3 Bewertungsansätze für Risikosituationen
 - 7.3.1 Erwartungswert-Prinzip (Bayes-Regel, μ -Prinzip)
 - 7.3.2 Das μ - σ -Prinzip

- 8 Unternehmensfinanzierung
 - 8.1 Begriffliche Grundlagen
 - 8.2 Finanzmanagement des Unternehmens
 - 8.3 Finanzwirtschaftliche Unternehmensziele
 - 8.3.1 Finanzielles Gleichgewicht
 - 8.3.2 Liquidität
 - 8.3.3 Rentabilität
 - 8.3.4 Sicherheit und Unabhängigkeit
 - 8.4 Finanzierungsformen im Überblick

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- 9 Außenfinanzierung in Form der Beteiligungsfinanzierung
 - 9.1 Wesen und Funktionen
 - 9.2 Bedarf an Risikokapital im Lebenszyklus des Unternehmens
 - 9.3 Beteiligungsfinanzierung in Abhängigkeit von der Rechtsform
 - 9.4 Formen der Beteiligungsfinanzierung bei Unternehmen außerhalb des Aktienrechts
 - 9.5 Beteiligungsfinanzierung bei Aktiengesellschaften
 - 9.5.1 Aktien als Beteiligungspapier
 - 9.5.2 Formen der Kapitalerhöhung bei börsennotierten Unternehmen

- 10 Außenfinanzierung in Form der Fremdfinanzierung
 - 10.1 Wesen und Funktionen
 - 10.2 Kreditfinanzierung durch Banken
 - 10.2.1 Bankkredite
 - 10.2.2 Langfristige Bankdarlehen
 - 10.3 Kreditsubstitute

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- 11 Innenfinanzierung
 - 11.1 Wesen und Funktionen
 - 11.2 Selbstfinanzierung
 - 11.3 Finanzierung aus Abschreibungsgegenwerten
 - 11.4 Finanzierung aus Rückstellungswerten

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- **Däumler/Grabe:** Betriebliche Finanzwirtschaft; NWB-Verlag, Herne, 2008
- **Jahrmann:** Finanzierung; NWB-Verlag, Herne, 2009
- **Kruschwitz, L.:** Finanzmathematik, 4. Auflage, Verlag Vahlen, München, 2006
- **Kruschwitz, L.:** Investitionsrechnung, 10. Auflage, Oldenbourg Verlag, München, 2005
- **Perridon, L./Steiner, M.:** Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14. Auflage, Verlag Vahlen, München 2007
- **Rehkugler:** Grundzüge der Finanzwirtschaft; Oldenbourg Verlag, München, 2007
- **Tebroke/Laurer:** Betriebliches Finanzmanagement; Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2005
- **Urban, Th.:** Investition und Finanzierung in Formeln. utb Verlag, München, 2016
- **Urban, Th./Stopka, U.:** Investitionsrechnung und Finanzierung – Ein Lehr- und Übungsbuch für Bachelorstudierende. Springer Verlag, 2018
- **Wöhe et al.:** Grundzüge der Unternehmensfinanzierung; Verlag Franz Vahlen, München, 2009

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Investieren ist die Kernfunktion jedes Wirtschaftens
- Investition = Auszahlung für die Beschaffung von Gütern, deren Verwertung Einzahlungen erwarten lässt, die die Auszahlungen möglichst deutlich übersteigen
- Investition = Umwandlung von Geld in andere Wirtschaftsgüter
- Beachte: Jede Investition hat spekulativen Charakter!
- aus der Unsicherheit über den Investitionserfolg resultiert auch eines der zentralen Probleme bei der Bewertung von Investitionen:
 - es lässt sich kein eindeutiger, für jedes Wirtschaftssubjekt gleichermaßen gültiger Wert zuordnen

Investitionsrechnung
und Finanzierung



Was ist unter „Investition“ zu verstehen?

- In der Literatur wird der Begriff "Investition" nicht einheitlich definiert.



im allgemeinen wirtschaftlichen Sprachgebrauch ist
Investition = Kapitalverwendung
= langfristige Kapitalanlage
zur Gewinnerzielung

- unter betriebswirtschaftlichen Aspekten werden bei den Fassungen des Investitionsbegriffs zwei Gruppen unterschieden,
 - die **finanzwirtschaftliche (monetäre) Fassung** und
 - die **leistungswirtschaftliche (güterwirtschaftliche) Fassung** des Investitionsbegriffs.

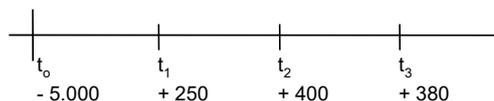
Investitionsrechnung
und Finanzierung

Finanzwirtschaftlicher (Zahlungsorientierter) Investitionsbegriff



es sind lediglich die mit einer Investition verbundenen Ein- und Auszahlungen relevant (**finanzwirtschaftlicher Aspekt**)

- eine Investition wird durch einen Zahlungsstrom charakterisiert, der mit einer investitionsbedingten Auszahlung beginnt, der in späteren Perioden Einzahlungen folgen



- eine Investition liegt immer dann vor, wenn positive Beiträge hingegeben werden, um künftig höhere positive Beiträge zu erlangen

Investitionsrechnung
und Finanzierung

***Der leistungswirtschaftliche (güterwirtschaftliche)
Investitionsbegriff***

- Vertreter dieser Richtung gehen bei ihrer Fassung des Investitionsbegriffes von den **Güterströmen** im betrieblichen Wertekreislauf aus und sehen eine Investition immer dann als gegeben an, wenn Zunahme des **Realvermögens** stattgefunden hat



Danach stellt eine Investition die langfristige Festlegung finanzieller Mittel

- im Anlagevermögen,
immaterielle Vermögensgegenstände (Patente, F&E, Sozialleistungen)
Sachanlagen (Grundstücke, Maschinen, Gebäude, Einrichtungen)

- im Umlaufvermögen (weniger!)

dar, um hieraus in der Regel künftig (Mehr-)Einnahmen zu erzielen.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

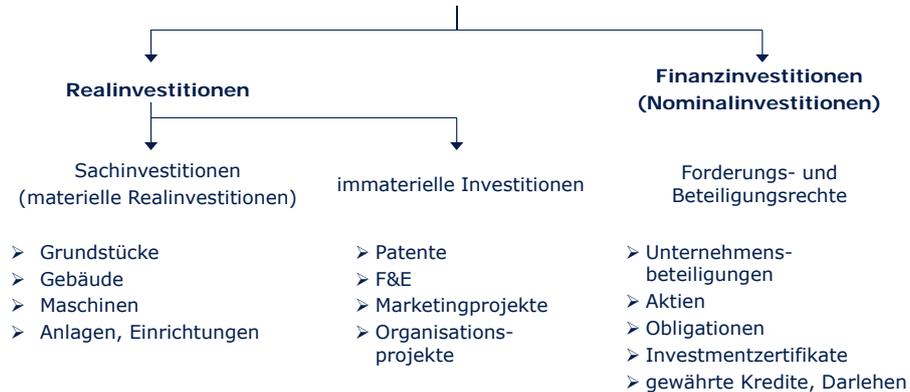


Aber beachte:

- auch die Ausgabe (Anlage) von Geld für Beteiligungen, Wertpapieren aller Art (Aktien, Obligationen, Investmentzertifikate etc.) oder gewährten Krediten sind als Investitionen interpretierbar
- daher folgender zu vertretender Standpunkt:
 - ***Investition*** ist jede **Umwandlung von Geld in andere Wirtschaftsgüter**

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Nach dem Wirtschaftsgut, dass man durch die Geldausgabe (Kauf) erhält, werden die Investitionen unterschieden in:



Investitionsrechnung
und Finanzierung

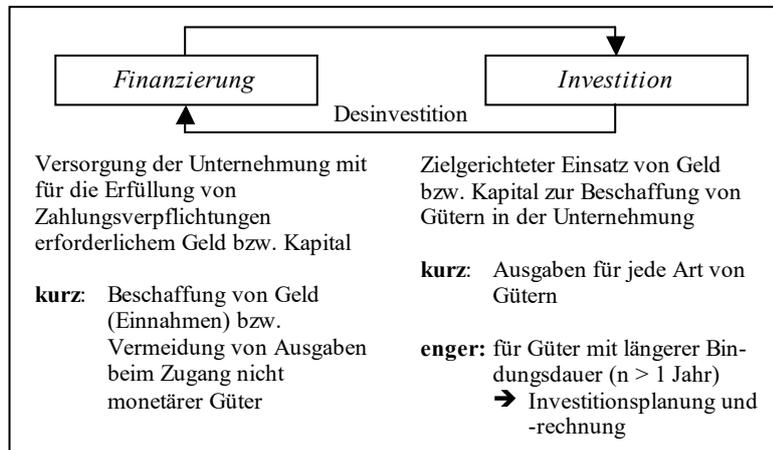
Finanzierung

- engsten Fassung = Finanzierung bezeichnet die Beschaffung von Kapital
- daneben hat sich ein an Zahlungsströmen orientierter monetärer Finanzierungsbegriff herausgebildet,
 - statt Kapitalveränderungen stehen Geldströme im Vordergrund
- daher wird unter **Finanzierung die Gesamtheit der Zahlungsmittelzuflüsse (Einzahlungen) und die beim Zugang nicht monetärer Güter vermiedenen Zahlungsmittelabflüsse (Auszahlungen)** verstanden
- Investitionen lassen sich nicht losgelöst von Finanzierungsüberlegungen beurteilen

Investitionsrechnung
und Finanzierung



Unterschied Finanzierung - Investition



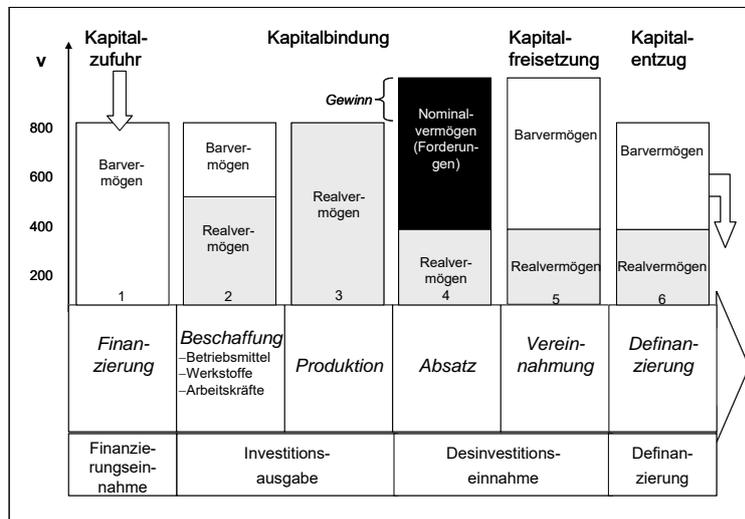
Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Gliederung der Funktionsbereiche in Unternehmen in:
 - **Beschaffung von Material und Arbeitsleistungen,**
 - **Transformationsprozesse,**
 - **Absatz**

- der Wertekreislauf, der sich in Erfüllung obiger Funktionen ergibt, lässt sich einteilen in:
 - **Güterströme** und
 - **Geldströme.**

- Geldströme: die den Güterströmen entgegenlaufenden **ausgabenrelevanten** und **einnahmenrelevanten Zahlungsströme**

Investitionsrechnung
und Finanzierung



Investitionsrechnung und Finanzierung

- Welche betriebswirtschaftlichen Komponenten werden durch Investitionsentscheidungen beeinflusst?
- die Liquidität
 - die Kostenstruktur (Relation zwischen fixen und variablen Kosten)
 - die Ertragsstruktur (z. B. durch Art und Kapazität der Produktionsanlagen)
- Investitionsentscheidung = **Wahlhandlung bezüglich einer Kapitalbindung bzw. einer Kapitalverwendung**
- Inhalt der Investitionsentscheidung:** in erster Linie **Höhe des Investitionsbudgets**, im weiteren die **Verteilung der Investitionsmittel auf die Investitionsobjekte** sowohl in sachlicher wie auch zeitlicher Hinsicht

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Unterscheidung in **echte** und **routinemäßige** Investitionsentscheidungen
 - bei **kleineren Rationalisierungsinvestitionen** oder **Ersatzinvestitionsvorhaben** erfolgt die Entscheidung über die Investitionshöhe **routinemäßig**
 - dabei werden häufig Faustregeln angewendet, anstelle von Verfahren der Investitionsbeurteilung
 - Vorgehensweise nur bei **unechten** Investitionsentscheidungen anwendbar
- alle **echten Investitionsentscheidungen** sind nicht delegierbare Führungsentscheidungen, und können nicht routinemäßig getroffen werden

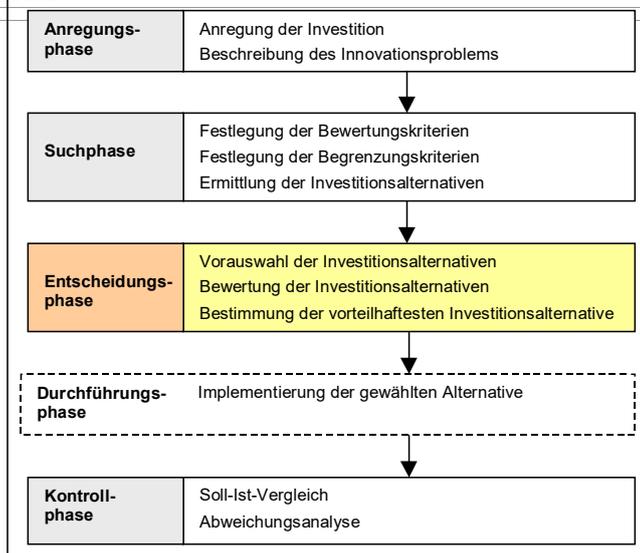
Investitionsrechnung
und Finanzierung

 klassischen Investitionsrechenverfahren (Investitionskalküle) basieren auf vereinfachenden Standardannahmen (Modellprämissen), die das Entscheidungsfeld einerseits transparenter, andererseits die realen praktischen Verhältnisse aber nur bedingt abbilden

a) Beschränkung auf die Entscheidungsphase

- Investitions- und Finanzierungsentscheidungen von Unternehmen lassen sich in mehrere Phasen unterteilen
 - verlaufen nicht notwendigerweise hintereinander, sondern
 - können auch teilweise nebeneinander ablaufen.

Investitionsrechnung
und Finanzierung



Investitionsrechnung
und Finanzierung

b) Beschränkung auf die quantifizierbaren Aspekte

- Beurteilung alternativer Investitionsprojekte erfolgt in der Regel auf Basis von Zahlungsströmen

c) Bestimmung der entscheidungsrelevanten Zahlungen und Zuordnung der Zahlungen zu Zeitpunkten

1. Inputgrößen der Investitionsrechnung sind Zahlungen
2. es müssen alle Zahlungen erfasst werden, die durch das zur Beurteilung anstehende Projekt verursacht werden

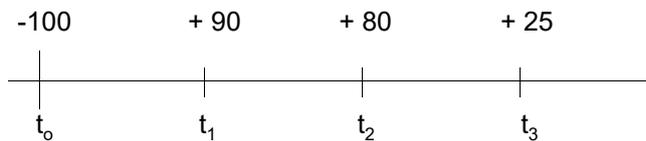


eine Investition, die mit einer Auszahlung beginnt, der später nur noch Einzahlungen folgen, heißt **Normalinvestition**

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

- Investition A:



- Investition B:



Welche Investition ist für den Investor vorteilhafter?

Investitionsrechnung
und Finanzierung



Vorteilhaftigkeit der Investition ist abhängig von

1. Höhe der Ein- und Auszahlungen
2. Zinssatz des Investors
3. zeitliche Verteilung der Zahlungen

d) Beschränkung der Analyse auf die Perspektive der Kapitalgeber

- die Investitions- und Finanzierungstheorie betrachtet Entscheidungen in erster Linie aus der Perspektive der Eigentümer
- weitere Unterstellung: Manager entscheiden und handeln stets im Interesse der Eigentümer

Investitionsrechnung
und Finanzierung

e) Unterstellung sicherer Erwartungen

- **Alle relevanten Konsequenzen** sind den Entscheidungsträgern bekannt.
- Im Hinblick auf die relevanten Konsequenzen sind die **möglichen Ausprägungen** (wie auch die dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten) – aber nicht alle möglichen - bekannt.

f) Unterstellung eines vollkommenen Kapitalmarktes

- im Rahmen der Aufnahme bzw. der Anlage von finanziellen Mitteln entstehen **keine Transaktionskosten**
- es sind keine Nichtteilbarkeitsbedingungen zu beachten

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- alle Marktteilnehmer, Anleger wie Unternehmer, sind **Preisnehmer**
- alle Marktteilnehmer haben gleichen und kostenlosen Zugang zu allen relevanten **Informationen** über die bestehenden Möglichkeiten der Aufnahme bzw. der Anlage von finanziellen Mitteln am Kapitalmarkt
- es ist ein einheitlicher Marktzins existent → Sollzins gleich Habenzins
- aufgrund der Sicherheit der Erwartungen und der vollkommenen Information können alle Marktteilnehmer in unbeschränkter Weise zum Marktzinssatz i finanzielle Mittel aufnehmen
- Differenzierung zwischen Eigen- und Fremdfinanzierung nicht notwendig
- es liegt vollkommener Kapitalmarkt vor

Investitionsrechnung
und Finanzierung

g) Abstraktion von Steuern und Inflation

- Steuern und Geldwertschwankungen (Inflation) spielen zwar eine zentrale Rolle → sie werden bei der grundlegenden Behandlung von Investitionen jedoch ausgeklammert

h) Unterstellung einer flachen Zinskurve

- Zinssätze für Kredite und Anlagen differieren im allgemeinen in Abhängigkeit von der Fristigkeit
- bei flacher Zinskurve wird angenommen: Zinssatz für kurzfristige Kredite unterscheidet sich nicht vom Zinssatz für langfristige Kredite
- es werden gleichbleibende Zinssätze im Zeitablauf unterstellt

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 2

Finanzmathematische Grundlagen

- Zinsen sind die Vergrößerung eines Betrages in einer bestimmten definierten Zeit, der Zinsperiode
- **Maß der Verzinsung** ist durch den **Zinssatz** gegeben
- wegen der anzutreffenden unterschiedlichen Zinszuschreibungsmodalitäten resultieren aus einem bestimmten nominellen Jahreszinssatz durchaus verschiedene s. g. **effektive Jahreszinssätze**
- bei Zinsrechnungen werden Zahlungen auf einen einheitlichen Zeitpunkt bezogen und zu diesem Zeitpunkt verglichen
 - entweder zum Zeitpunkt t_0 oder zum Ende der Zinsvereinbarung (Zeitpunkt n), d. h. nach n Perioden

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- wird im Zeitraum t_0 ein Betrag K_0 zur Verfügung gestellt, so sind die zu zahlenden Zinsen Z proportional zur Zeit t und proportional zum Kapital K_0
- der Proportionalitätsfaktor heißt **Zinssatz** i (Einheit % p. a.)
- Wenn die Zinsen am Ende des Zeitraumes dem Kapital zugeschlagen werden, dann beträgt das Kapital nach n Jahren:

$$K_n = K_0 + (K_0 \cdot i) + K + (K_0 \cdot i) = K_0 + (K_0 \cdot i \cdot n) = K_0 \cdot (1 + i \cdot n)$$

n = Anzahl der Perioden
 i = Jahreszinssatz

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- die Zinsen können auch in Abhängigkeit von der Zahl der Tage T angegeben werden, wobei das Jahr im allgemeinen zur rechnerischen Vereinfachung 360 Tage gerechnet wird

T = Zahl der Tage; 1 Jahr = 360 Tage

$$K_n = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T}{360} \right)$$

$$Z_T = \frac{K_0 \cdot i \cdot T}{360}$$

Beispiel:



Bei welchem einfachen Zinssatz wachsen 2.000 Euro in einem Jahr auf 2.110 Euro an?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Jährliche Zinszuschreibung

- Ein zum Zeitpunkt t_0 verfügbarer Kapitalbetrag K_0 werde zum Zinssatz i angelegt, der als Jahreszinssatz definiert ist.

- nach genau 1 Jahr und der entsprechenden Zinszuschreibung ist der Kapitalbetrag K_1 vorhanden mit

$$K_1 = K_0 + i \cdot K_0 = K_0 \cdot (1 + i)$$

- nach genau 2 Jahren beträgt der vorhandene Kapitalbetrag K_2 :

$$K_2 = K_1 + i \cdot K_1 = K_1 \cdot (1 + i) = K_0 \cdot (1 + i)^2$$

- nach genau n Jahren ist der Betrag K_n vorhanden mit

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

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- nach einer Anlagedauer von n Jahren ergibt sich ein nach dieser Zeit erzielter, zum Zeitpunkt n vorliegender Endwert E_n in Abhängigkeit von der Größe n des Betrachtungszeitraumes zu

$$E_n = K_n = K_0 \cdot (1+i)^n = K_0 \cdot q^n$$

Beispiel:

- Bezogen auf die Geldanlage (Sparbrief) beträgt der Endwert E_2 :

$$E_2 = K_2 = 1.000 \cdot (1 + 0,05)^2 = \underline{\underline{1.102,50}}$$

- ! Der Zinseszins beträgt 2,50 Euro, d. h. 5% auf den nach einem Jahr fälligen Zins von 50,-- Euro.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

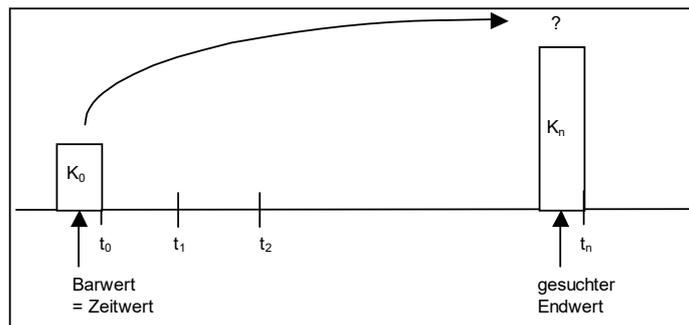


Abb. 2.1: Aufzinsung in der Kaufmännischen Verzinsung

- Auflösung der Zinsformel nach dem Betrag K_0 erlaubt den Vergleich der gleichwertigen Investitionssummen → Formel für den "Barwert" eines in der Zukunft fälligen Betrages:

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

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

 In 20 Jahren sind 50.000 Euro fällig. Man erhält 4,5% Zinsen p. a.
Wie hoch ist der Barwert des in 20 Jahren fälligen Betrages?

- Bei der Abzinsung (= Diskontierung) liegt die Fragestellung zugrunde, wie viel ein Kapitalbetrag K_n , der am Ende des Jahres n anfällt, zu Beginn des Planungszeitraums wert ist.

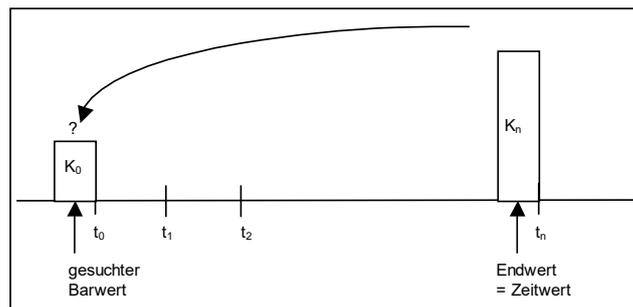


Abb. 2.2: Abzinsung in der Kaufmännischen Verzinsung
Investitionsrechnung
und Finanzierung

 um bei gegebenem Zinssatz i die Dauer n zu ermitteln, verwendet man folgende Beziehung:

$$K_n = K_0 \cdot q^n$$

$$q^n = \frac{K_n}{K_0}$$

$$n \cdot \lg q = \lg K_n - \lg K_0$$

$$n = \frac{\lg K_n - \lg K_0}{\lg q}$$

Beispiel:

 Wie lange dauert es, bis 5.000 Euro bei 4,5% p. a. auf 25.000 Euro angewachsen sind?

- die Verzinsung i , die bei einer bestimmten Laufzeit n notwendig ist, um von K_0 aus K_n zu erreichen, kann folgendermaßen ermittelt werden:

$$K_n = K_0 \cdot q^n$$

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

$$1+i = \sqrt[n]{\frac{K_n}{K_0}}$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{K_n}{K_0}} - 1$$

Beispiel:



Wie hoch muss der Zinssatz sein, wenn aus 2.000 Euro heute in 25 Jahren 6.772,71 Euro werden sollen?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Unterjährige Verzinsung



Begriffe werden gern durcheinander gebracht!

- wenn bei Zinseszinsrechnungen der Zuschlag der angelaufenen Zinsen auf das Kapital zu mehreren Terminen gleichen Abstandes im Jahr erfolgt → **unterjähriger Verzinsung**

- **relativen unterjährigen Zinssatz** i_{rel} → Jahreszins i wird in so viele Teile m geteilt, wie Termine pro Jahr gesetzt sind

$$i_{rel} = \frac{i}{m}$$

- Der Jahreszinssatz i ist dann nicht mehr wirksam und wird daher als **nominale Verzinsung** dieses Jahres bezeichnet. Die **effektive Verzinsung** i_{eff} ergibt z. B. bei zwei Terminen pro Jahr:

Investitionsrechnung
und Finanzierung

$$K_1 = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{2}\right) \cdot \left(1 + \frac{i}{2}\right)$$

$$= K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{2}\right)^2$$

- Bei m Terminen gilt: $\Rightarrow K_n = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \cdot n}$

$$K_1 = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m$$

- Dieses K_n ist größer als das entsprechende bei jährlichem Zinszuschlag.

$$K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \cdot n} > K_0 \cdot (1+i)^n$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Anwendung des relativen unterjährigen Zinssatzes i_{rel} ergibt gegenüber dem **nominalen Zinssatz** i eine höhere **effektive Jahresverzinsung** i_{eff}

$$i_{eff} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

- Ermittlung des nominalen Zinssatzes aus der effektiven Jahresverzinsung:

$$i_{eff} + 1 = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m$$

$$\sqrt[m]{1 + i_{eff}} - 1 = \frac{i}{m}$$

$$\sqrt[m]{1 + i_{eff}} = 1 + \frac{i}{m}$$

$$i = m \cdot \left(\sqrt[m]{1 + i_{eff}} - 1\right)$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

- Ein Kapital von 2.000 Euro wird 5 Jahre lang (nachsüssig) zu 4% p. a. mit vierteljährlichem Zinszuschlag verzinst. Wie hoch ist das Endkapital? Wie hoch ist die effektive Verzinsung?

Gemischte Verzinsung

- wenn der Verzinsungszeitraum nicht nur aus ganzen Berechnungsperioden (Jahren) besteht, sondern auch aus Bruchteilen davon → gemischte Verzinsung vorgenommen

$$K_t = K_0 \cdot (1+i)^n \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T}{360}\right)$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Liegen die unvollständigen Zinsperioden am Anfang und am Ende der Laufzeit, ergibt sich folgende Berechnung:

$$K_{T_1, n, T_2} = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T_1}{360}\right) \cdot (1+i)^n \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T_2}{360}\right)$$

Beispiel:

- Eine Geldanlage von 1.000 Euro zu einem Zinssatz von 5% p. a. läuft vom 1. Oktober des Jahres 1 bis 30. September des Jahres 5. Wie hoch ist der Endwert?

- Die Ermittlung des Barwertes K_0 ergibt sich bei gemischter Verzinsung demzufolge als:

$$K_0 = \frac{K_t}{(1+i)^n \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T}{360}\right)}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

- Ein Kapital wächst in 10 Jahren und 3 Monaten auf 10.000 Euro an.
Wie groß ist bei 4% p. a. der Barwert?

Stetige Verzinsung

- Bei gleichem Nominalzinssatz steigt die effektive Verzinsung mit der Häufigkeit der unterjährigen Zinstermine.

$$K_1 = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m_1}\right)^{m_1}$$

$$< K_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m_2}\right)^{m_2} \quad \text{für } m_1 < m_2$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- für möglichst hohe Verzinsung → sehr weitgehende Aufteilung der Zinsperiode anstreben
 - K_1 wird maximal für $m \rightarrow \infty$; m = unterjährige Zinstermine
- wenn $m \rightarrow \infty$ gesetzt wird, dann folgt:

$$K_1 = K_0 \cdot e^i \quad \leftarrow \text{stetige Verzinsung}$$

$$K_2 = K_1 \cdot e^i = K_0 \cdot e^{2 \cdot i}$$

$$K_3 = K_2 \cdot e^i = K_0 \cdot e^{3 \cdot i}$$

M

$$K_n = K_{n-1} \cdot e^i = K_0 \cdot e^{n \cdot i}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- effektiver Jahreszins i_{eff} bei stetiger Verzinsung:

$$K_0 \cdot (1 + i_{eff}) = K_0 \cdot e^i \quad 1 + i_{eff} = e^i \quad i_{eff} = e^i - 1$$

Beispiel:

- 2.000 Euro werden zu 6% p. a. stetig verzinst. Wie groß ist der Betrag nach 8 Jahren? Wie hoch ist die effektive Jahresverzinsung?

Beispiel

- Welchen Betrag besitzt ein Guthaben von 1.000 € nach Ablauf eines Jahres, wenn es
 - a) jährlich mit 12 %,
 - b) vierteljährlich mit 3 %,
 - c) monatlich mit 1 %,
 - d) an 360 Zinstagen täglich mit 12/360 %,
 - e) stetig mit einer Momentanverzinsung von 12 % verzinst wird?



Was ist unter dem Barwert und dem Endwert zu verstehen?

- Kapitalbeträge zum Zeitpunkt $t = 0$ durch Auf-(Ver-)zinsung zu einem Endwert in $t = n$ überführt oder aus einem Endkapital durch Abzinsung (Diskontierung) das Anfangskapital ermittelt werden
- unterschiedliche Anlage- oder Kreditformen können miteinander verglichen werden → nicht nur einzelne Zahlungen sondern auch Zahlungsströme



Ein *Zahlungsstrom* ist dadurch charakterisiert, dass zum Zeitpunkt t Einzahlungen E_t und/oder Auszahlungen A_t erfolgen, die als Periodenüberschuss (periodische Nettozahlung) P_t zusammengefasst werden können.



Erfolgt die Diskontierung der Differenz der periodischen Ein- und Auszahlungen mit q^{-n} (Diskontierungsfaktor) auf einen Bezugszeitpunkt, wird dieser Betrag als Barwert BW des Zahlungsstroms bezeichnet.

$$BW = \frac{E_0 - A_0}{(1+i)^0} + \frac{E_1 - A_1}{(1+i)^1} + \frac{E_2 - A_2}{(1+i)^2} + K + \frac{E_n - A_n}{(1+i)^n}$$

$$BW = \frac{P_0}{(q)^0} + \frac{P_1}{(q)^1} + \frac{P_2}{(q)^2} + K + \frac{P_n}{(q)^n}$$

$$BW = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(q)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{P_t}{(q)^t}$$

Beispiel

Wie hoch sind die Barwerte der nachfolgenden Zahlungsreihen (alle Werte in €), wenn für Zahlungsreihe (ZR) I ein Zinssatz von 5% p. a. und für Zahlungsreihe II ein Zinssatz von 6% p. a. gilt?

ZR	t	0	1	2	3	4	5
I	$E_t - A_t$	- 100	40	25	30	45	50
II	$E_t - A_t$	- 250	100	100	120	120	130

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Erfolgt eine Aufzinsung der Differenz der jährlichen Ein- und Auszahlungen (Nettozahlungen) mit q^n (Aufzinsungsfaktor), wird der sich ergebende Betrag als Endwert E_n des Zahlungsstroms bezeichnet.

$$E_n = \sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot (1+i)^{n-t} = \sum_{t=0}^n (P_t) \cdot (q)^{n-t} \text{ oder}$$

$$E_n = BW \cdot (q)^n = \sum_{t=0}^n \frac{(P_t)}{q^t} \cdot (q)^n = \sum_{t=0}^n (P_t) \cdot (q)^{n-t}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel

- Wie hoch sind die Endwerte der nachfolgenden Zahlungsreihen (alle Werte in €), wenn für Zahlungsreihe (ZR) I ein Zinssatz von 5% p. a. und für Zahlungsreihe II ein Zinssatz von 6% p. a. gilt?

ZR	t	0	1	2	3	4	5
I	$E_t - A_t$	- 100	40	25	30	45	50
II	$E_t - A_t$	- 250	100	100	120	120	130

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Renten stellen regelmäßig wiederkehrende Zahlungen dar, d. h. die Dauer der Zahlungen (Rentendauer) muss mindestens über zwei Perioden gehen.

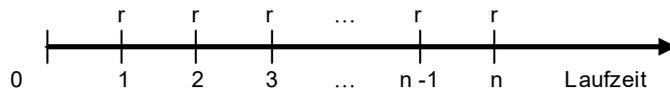
Merkmale der Rentenzahlungen

Rentendauer	Terminierung	Rentenhöhe	Verhältnis von Renten- und Zinsperiode
<ul style="list-style-type: none"> endliche Renten ewige Renten 	<ul style="list-style-type: none"> vorschüssige Renten nachschüssige Renten 	<ul style="list-style-type: none"> konstante Höhe systematisch sich ändernde Höhe regellos sich ändernde Höhe 	<ul style="list-style-type: none"> gleiche jährliche oder unterjährige Perioden unterschiedliche Renten- und Zinsperioden

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Periodenzahlungen **identischer Höhe = Rente r**

! bei der nachschüssigen Rente erfolgt der Zahlungsfluss immer am Ende einer Periode und wird ab diesem Zeitpunkt über eine Laufzeit von n Jahren mit einem Jahreszinssatz i sowie Zinseszins verzinst



- Rentenbarwert R_0 berechnet sich als Summe der Barwerte der einzelnen Rentenzahlungen

$$R_0 = \frac{r}{q} + \frac{r}{q^2} + \frac{r}{q^3} + K + \frac{r}{q^{n-1}} + \frac{r}{q^n} \quad \text{mit } q = 1 + i$$

$$R_0 = r \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t}$$

- bei dem Term $\sum_{t=1}^n q^{-t}$ handelt es sich um eine Aufsummierung von Diskontierungsfaktoren

! Wie kann dieser Term anwendungsfreundlicher dargestellt werden?

- Der Ausdruck

$$\frac{q^n - 1}{q^n \cdot (q - 1)} = \sum_{t=1}^n q^{-t} = a_n$$

wird nachschüssiger Rentenbarwertfaktor (RBF) genannt.

- Der Rentenbarwertfaktor hängt vom Zinssatz i und der Laufzeit n ab.
- Der Kapitalwert entspricht dem Rentenbarwert:
 $C_0 = R_0$.

- Rentenbarwert:

$$R_0 = r \cdot \frac{q^n - 1}{q^n \cdot (q - 1)} = r \cdot a_n$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:



Herr Lehmann möchte mit dem Eintritt ins Rentenalter 10 Jahre lang nachschüssig eine jährliche Zusatzrente von 5.000 € gezahlt bekommen. Hierzu hat er ein Extrakonto bei seiner Hausbank angelegt. Wie viel Kapital muss er auf diesem Konto angespart haben, wenn der Restbetrag mit einem jährlichen Zins von 4% weiter verzinst wird?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

 Wie wird der Rentenendwert einer nachschüssigen Rente ermittelt?

- Rentenendwert $R_n =$ Summe aller Rentenzahlungen und ihrer zugehörigen Zinsen und Zinseszinsen am Ende der Laufzeit

 Rentenendwert ergibt sich als Aufzinsung des Rentenbarwertes mit der Formel der Zinsrechnung:

$$R_n = R_0 \cdot q^n = r \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t} \cdot q^n = r \cdot \sum_{t=1}^n q^{n-t} = r \cdot s_n$$

- nachschüssiger Rentenendwertfaktor (REF) wird funktional wie folgt beschrieben:

$$s_n = \sum_{t=1}^n q^{n-t} = \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

-  Zur Finanzierung eines luxuriösen Urlaubs legt Frau Schneider jeweils am Jahresende ihr Weihnachtsgeld in Höhe von 1.000 € auf einem Konto an, welches mit 3,5% p. a. verzinst wird. Auf welchen Geldbetrag kann Frau Schneider in 5 Jahren zugreifen?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

2.3.1 Konstante jährliche nachschüssige Rentenzahlungen mit jährlichen Zinsen

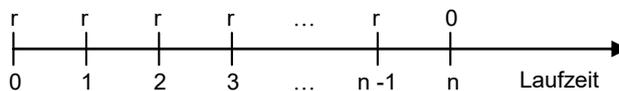
Berechnung der Rentenhöhe und der Laufzeit bei nachschüssiger Terminierung

gegeben	gesucht	Rentenhöhe r	Laufzeit n
Rentenbarwert R_0		$r = R_0 \cdot \frac{q^n \cdot (q - 1)}{q^n - 1}$	$n = \frac{\ln\left(\frac{r}{r - R_0 \cdot (q - 1)}\right)}{\ln q}$
Rentenendwert R_n		$r = R_n \cdot \frac{q - 1}{q^n - 1}$	$n = \frac{\ln\left(\frac{R_n \cdot (q - 1)}{r} + 1\right)}{\ln q}$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

2.3.2 Konstante jährliche vorschüssige Rentenzahlungen mit jährlichen Zinsen

- bisheriger Ansatz: Rentenzahlungen erfolgen jeweils am Ende eines Jahres
- allerdings können diese auch zu Beginn des Jahres stattfinden und werden ab diesem Zeitpunkt mit dem jeweiligen Jahreszinssatz zinseszinslich verzinst



- Rentenbarwert einer vorschüssig gezahlten Rente:

$$R_{0,v} = R_0 \cdot q = r \cdot \frac{q \cdot (q^n - 1)}{q^n \cdot (q - 1)} = r \cdot a'_n$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- vorschüssiger Rentenbarwertfaktor: Symbol a'_n

$$\frac{q \cdot (q^n - 1)}{q^n \cdot (q - 1)}$$

Beispiel:



Herr Lehmann möchte mit dem Eintritt ins Rentenalter 10 Jahre lang vorschüssig eine jährliche Zusatzrente von 5.000 € gezahlt bekommen. Hierzu hat er ein Extrakonto bei seiner Hausbank angelegt. Wie viel Kapital muss er auf diesem Konto angespart haben, wenn der Restbetrag mit einem jährlichen Zins von 4% weiter verzinst wird?

- analog zum vorschüssigen Rentenbarwert hat die zeitliche Verschiebung der Zahlungen um eine Periode nach vorn, die gleiche Auswirkung auf den zugehörigen Rentenendwert
- der vorschüssige Rentenendwert ergibt sich somit als der um eine Periode aufgezinste nachschüssige Rentenendwert

$$R_{n,v} = R_n \cdot q = r \cdot \frac{q \cdot (q^n - 1)}{(q - 1)} = r \cdot s'_n$$

- vorschüssiger Rentenendwertfaktor: Symbol s'_n

$$\frac{q \cdot (q^n - 1)}{(q - 1)}$$

Beispiel:



Zur Finanzierung eines luxuriösen Urlaubs legt Frau Schneider jeweils am Jahresanfang ihr Weihnachtsgeld in Höhe von 1.000 € auf einem Konto an, welches mit 3,5% p. a. verzinst wird. Auf welchen Geldbetrag kann Frau Schneider in 5 Jahren zugreifen?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Berechnung der Rentenhöhe und der Laufzeit
bei vorschüssiger Terminierung

gegeben	gesucht	Rentenhöhe r	Laufzeit n
Rentenbarwert $R_{0,v}$		$r = R_{0,v} \cdot \frac{q^n \cdot (q - 1)}{q \cdot (q^n - 1)}$	$n = \frac{\ln \left(\frac{r \cdot q}{r \cdot q - R_{0,v} \cdot (q - 1)} \right)}{\ln q}$
Rentenendwert $R_{n,v}$		$r = R_{n,v} \cdot \frac{q - 1}{q \cdot (q^n - 1)}$	$n = \frac{\ln \left(\frac{R_{n,v} \cdot (q - 1)}{r \cdot q} + 1 \right)}{\ln q}$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel

 Da Rudi Sorglos arbeitslos wird, möchte er zum 01.01.2011 die Auszahlung der ihm zustehenden Rente abändern. Nach den bisherigen Konditionen wird er ab 01.01.2017 zwölf Jahre lang eine jährliche, vorschüssige Rente in Höhe von 3.000 € erhalten. Er möchte nun ab 2011 eine jährliche nachschüssige Rente in Höhe von 2.000 € erhalten.

Wie lange kann die neue Rente in voller Höhe gezahlt werden, wenn ein Zins von 10% p.a. zu Grunde gelegt wird?

 Wenn für die Laufzeit einer Rentenzahlung $n \rightarrow \infty$ gilt, wird dies als ewige Rente bezeichnet. Die ewige Rente entspricht somit den Zinsen des Kapitals.

- Bestimmung eines Rentendwertes ist aufgrund der nie endenden Laufzeit nicht möglich

 Welche Auswirkung $n \rightarrow \infty$ auf den nachschüssigen Rentenbarwert?

$$R_0 = r \cdot \frac{q^n - 1}{q^n \cdot (q - 1)} = \frac{r}{i} - \frac{r}{i \cdot q^n} \quad \text{mit } i = q - 1$$

$$R_0 = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{r}{i} - \frac{r}{i \cdot q^n} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{r}{i} \right) - \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{r}{i \cdot q^n} \right)$$

! für den Rentenbarwert $R_{0,\infty}$ einer ewigen nachschüssigen Rente folgt:

$$R_{0,\infty} = r \cdot \frac{1}{i} = \frac{r}{i}$$

- wie zu sehen war, erfährt der vorschüssige Rentenbarwert gegenüber dem nachschüssigen Ansatz die Erweiterung um eine periodische Verzinsung

! dies für die ewige Rente angewandt, folgt für den vorschüssigen Rentenbarwert $R_{0,v,\infty}$:

$$R_{0,v,\infty} = R_{0,\infty} \cdot q = \frac{r}{i} \cdot q$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

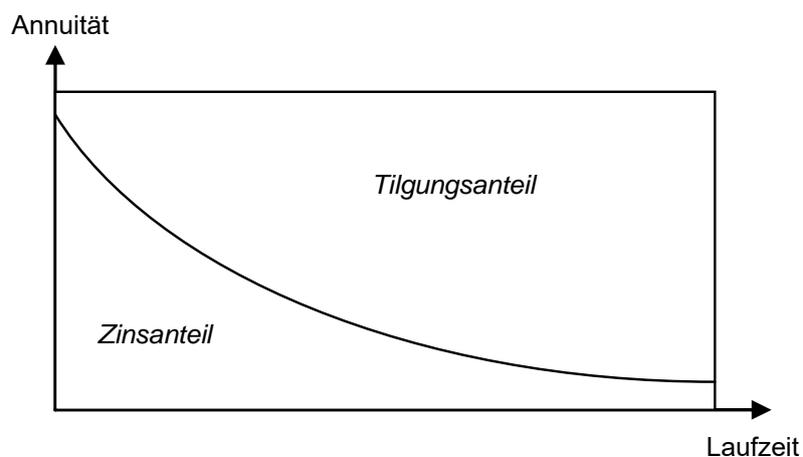
! Rudi Sorglos legt seinen Lottogewinn in Höhe von 100.000 € bei seiner Bank auf einem Konto mit einem Zinssatz von 3% p. a. an. Nun möchte er wissen, wie hoch die Rente ist, die er jährlich bekommen kann, wenn die Laufzeit auf immer und ewig sein soll. Zu welchem Ergebnis kommt er bei nachschüssiger und zu welchem bei vorschüssiger Zahlung?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Leitgedanke der Annuitätenrechnung besteht darin, Zahlungen gleichmäßig auf die Nutzungsjahre eines Investitionsobjektes zu verteilen
- *Annuitätenrechnung aus Finanzierungssicht*
 - wenn für die Durchführung einer Investition eine Schuld (Darlehen, Kredit) aufgenommen wurde, muss diese entsprechend zurückgezahlt werden
 - Wenn der Schuldner seine Zahlungsverpflichtungen gegenüber dem Gläubiger jeweils zum Jahresende in gleich bleibenden Beträgen leistet, heißen diese (Schuld-)Annuitäten.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Annuitätendarlehen



Investitionsrechnung
und Finanzierung

- *Annuitätenrechnung aus Investorensicht*

- bei der Durchführung einer Investition sind die beteiligten Investoren oft nicht an Einmalzahlungen interessiert, d. h. der Entnahme des positiven Bar- oder Endwertes, sondern an jährlichen Zahlungen über die gesamte Laufzeit

$$E_1 = K_0 \cdot q - A_1$$

$$E_2 = K_0 \cdot q^2 - A_1 \cdot q - A_2$$

M

$$E_n = K_0 \cdot q^n - \sum_{t=1}^n A_t \cdot q^{n-t}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- da am Ende der Laufzeit der Endwert $E_n = 0$ ist, ergibt sich für die Annuität:

$$0 = BW \cdot q^n - \sum_{t=1}^n A_t \cdot q^{n-t}$$

$$BW \cdot q^n = \sum_{t=1}^n A_t \cdot q^{n-t}$$

$$BW = A \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t} \quad \text{mit} \quad A_t = A = \text{konst.} \quad \text{und} \quad q^{n-t} / q^n = q^{-t}$$

$$A = BW \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1} = BW \cdot \frac{1}{a_n}$$

- Äquivalente jährliche Zahlungen in konstanter oder wachsender Höhe - die neben Zins und Tilgung in jeder Periode zur Verfügung stehen - heißen Gewinnannuitäten oder nur Annuitäten.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel



Die Schneller & Reihbach KG erzielt aus einem Investitionsprojekt einen Barwert in Höhe von 100.000 €. Wie hoch ist die jährliche Annuität, wenn ein Jahreszinssatz von 5,5% und eine Laufzeit von 10 Jahren unterstellt werden?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 3

Statische Investitionsrechenverfahren

- dienen der Beurteilung von Investitionen nach quantitativen Kriterien
 - Faktor Zeit wird nur unvollkommen berücksichtigt
 - können als heuristische Verfahren eingestuft werden
- Ziel der statischen Investitionsrechenverfahren ist es,
 - die **absolute** Vorteilhaftigkeit einzelner Investitionsobjekte oder
 - die **relative** Vorteilhaftigkeit von Investitionsalternativen zu bestimmen
- Charakteristika:
 - Einperiodigkeit
 - Rechnen mit periodisierten Erfolgsgrößen
 - keine Berücksichtigung von Interdependenzen

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- die wichtigsten statischen Investitionsrechenverfahren sind:
 - Kostenvergleichsrechnung (Kap. 3.2)
 - Gewinnvergleichsrechnung (Kap. 3.3)
 - Rentabilitätsrechnung (Kap. 3.4)
 - Amortisationsrechnung (Kap. 3.5)

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- die Kostenvergleichsrechnung kann als statisches Investitionskalkül zur Lösung folgender zwei Problemstellungen, die in ihrer Art eindeutig abgrenzbar sind, eingesetzt werden:
 - Auswahlproblem
 - mehrerer alternativer Investitionsobjekte sind vorhanden
 - die Auswahl der vorzuziehenden Investition steht im Vordergrund
 - Beantwortung der Frage: Welche der Alternativen stellt die kostengünstigste dar?

- Ersatzproblem
 - Ermittlung des günstigsten Ersatzzeitpunktes einer alten Anlage durch eine neue
 - Beantwortung der Frage: Ist es für das Unternehmen kostengünstiger, die alte in Betrieb befindliche, technisch noch nutzbare Anlage eine Periode weiterzubetreiben oder zu Beginn der Periode durch eine neue Anlage zu ersetzen?
 - Ersatz bereits zu Beginn der Periode wäre dann zu erwägen, wenn die neue Anlage niedrigere Periodenkosten verursacht als der Weiterbetrieb der alten Anlage

- Verfahren versucht, über einen Vergleich der Kosten von zwei oder mehreren Alternativinvestitionen diejenige zu bestimmen, die langfristig die geringsten Kosten verursacht
- die Alternative wird ausgewählt, die relativ die höchste Wirtschaftlichkeit - **Kostenersparnis** - aufweist
- Vergleichsmaßstab → durchschnittlichen Kosten einer Periode
- da der Kostenverlauf über die gesamte Nutzungsdauer vielfach nicht oder nur sehr ungenau geschätzt werden kann, werden die durchschnittlichen Kosten einer Periode durch die Kosten der ersten Nutzungsperiode ersetzt

Investitionsrechnung
und Finanzierung

- die Kosten pro Periode setzen sich aus zwei Komponenten zusammen:
 - **Kapitalkosten** (kalkulatorische Abschreibungen sowie kalkulatorische Zinsen auf das gebundene Kapital) und
 - **Betriebskosten** (Löhne und Gehälter sowie die Lohnnebenkosten, Materialkosten, Energiekosten, Instandhaltungs- und Reparaturkosten, Betriebsstoffkosten)

Anmerkung:



Erlöse, die das Investitionsobjekt verursacht, werden nicht berücksichtigt

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Kapitalkosten

- Kapitalkosten bestehen aus den kalkulatorischen Abschreibungen (AfA) und den kalkulatorischen Zinsen
- **kalkulatorische Abschreibungen** sind die periodisierte Wertminderung des Investitionsobjektes während der Nutzungsdauer

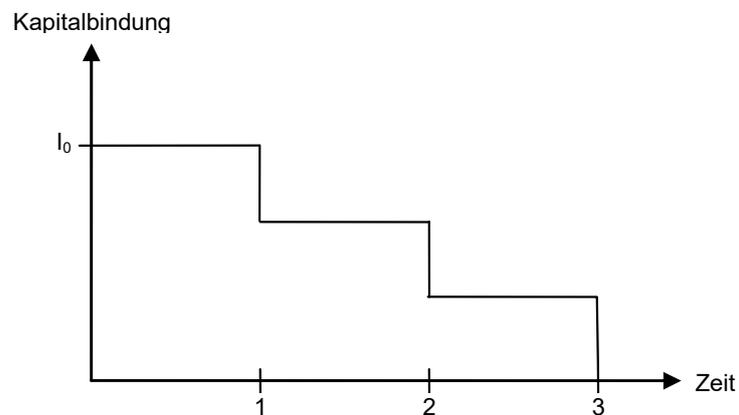
$$A = \frac{I_0}{n}$$

- unter Berücksichtigung eines geplanten Liquidationserlöses L_n kann die AfA wie folgt ermittelt werden:

$$A = \frac{I_0 - L_n}{n}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Kapitalbindungsverlauf bei linearer Abschreibung



Investitionsrechnung
und Finanzierung

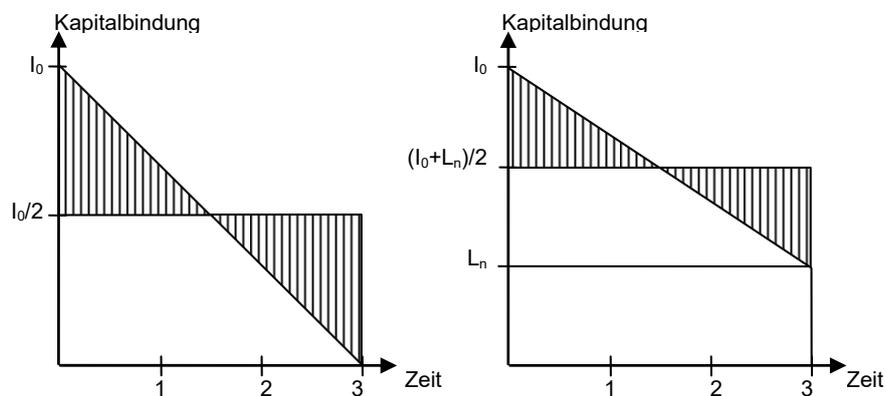
- Liquidationserlös entspricht dem am Ende der Nutzungsdauer am Markt noch zu erzielenden Verkaufspreis oder dem Erlös aus Verschrottung abzüglich der Kosten des Abbruchs, der Demontage, Rekultivierung etc.
- kalkulatorischen Zinsen stellen Kosten dar, die dadurch entstehen, dass Kapital im Investitionsobjekt gebunden ist
 - zum Zeitpunkt t_0 entspricht das gebundene Kapital der Höhe der Anschaffungskosten
 - durch die jährliche Abschreibung vermindert sich das gebundene Kapital in gleichen Beträgen pro Periode bis zum Ende der Laufzeit

$$Z_{\text{kalk}} = \frac{I_0 + 0}{2} \cdot i$$

$$Z_{\text{kalk}} = \frac{I_0 + L_n}{2} \cdot i$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

durchschnittlich gebundenes Kapital bei kontinuierlicher
Amortisation ohne und mit Restverkaufserlös



Investitionsrechnung
und Finanzierung

- Zusammenfassend ergeben sich über die Projektlaufzeit T mit n Jahren die Durchschnittskosten pro Periode **ohne** Berücksichtigung eines Liquidationserlöses wie folgt:

$$K = \underbrace{K_{var} + K_{fix}}_{\text{Betriebskosten}} + \underbrace{\frac{I_0}{n} + \left(\frac{I_0}{2} \cdot i\right)}_{\text{kalkulatorische Kapitalkosten}}$$

- unter Berücksichtigung eines Liquidationserlöses:

$$K = K_{var} + K_{fix} + \frac{I_0 - L_n}{n} + \left(\frac{I_0 + L_n}{2}\right) \cdot i$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

 Ein Unternehmen in der Automobilindustrie benötigt für die Fertigung eines neuen Modells Drehteile eines bestimmten Typs. Das Unternehmen hat sich entschlossen, diese Drehteile selbst zu fertigen und nicht als Zulieferteile einzukaufen. Dazu werden neue Fertigungsanlagen benötigt. Nach einer gründlichen Marktanalyse stehen die folgenden drei Fertigungsanlagen als Investitionsalternativen zur Auswahl:

	Anlage A	Anlage B	Anlage C
<i>Anschaffungspreis [€]</i>	80.000	70.000	100.000
<i>Nutzungsdauer [Jahre]</i>	10	7	10
<i>Kapazität [LE/Jahr]</i>	10.000	10.000	10.000
<i>Jährliche Kosten [€]:</i>			
<i>Personalkosten</i>	25.000	20.000	18.000
<i>Fertigmaterial</i>	5.000	5.000	5.000
<i>Energie</i>	800	1.000	800
<i>sonstige variable Kosten</i>	1.200	800	1.000
<i>sonstige fixe Kosten</i>	1.000	1.500	1.000

Welche Anlage wählt der Investor bei einem kalkulatorischen Zinssatz von 10% p. a. aus?

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Beispiel:

 Wie ist vorzugehen, wenn Unterschiede in der Kapazität, d. h. dem möglichen Leistungsumfang der Anlagen bestehen?

Fertigungsanlage A = 10.000 LE/Jahr

Fertigungsanlage B = 8.000 LE/Jahr

Fertigungsanlage C = 9.000 LE/Jahr

 Führt die Kostenvergleichsrechnung immer zu einer eindeutigen Investitionsentscheidung?

 bei **funktionsgleichen Objekten** führen die **Kosten pro Zeiteinheit** und die **Kosten pro Leistungseinheit** der verschiedenen Alternativen zu denselben Vorteilhaftigkeitsaussagen

 bestehen jedoch **Unterschiede** im Leistungsumfang → Vergleich der **Kosten je Leistungseinheit** durchführen

- beim Kostenvergleich erfolgt der Ansatz von Durchschnittswerten, wobei:
 - entweder "echte" Durchschnitte der voraussichtlichen Kosten während der Nutzungsdauer ermittelt werden oder
 - unterstellt wird, dass die wahrscheinlichen Kosten des ersten Jahres auch repräsentativ für die folgenden Perioden sind, d. h., es wird von s. g. "unechten Durchschnittskosten" ausgegangen

- Investitionsvergleich von Anlagen mit sehr unterschiedlicher Kostenstruktur → summarischer Perioden- oder Stückkostenvergleich häufig nicht ausreichend
- prüfen, für welches Auslastungsintervall die berechnete relative Vorteilhaftigkeit einer Anlage Geltung besitzt
- Berechnung der kritischen Auslastung (M_{kr}):

$$M_{kr} = \frac{K_{fix}^2 - K_{fix}^1}{k_{var}^1 - k_{var}^2}$$
- zur Bestimmung der kritischen Menge sind die Kostenfunktionen der zu vergleichenden Anlagen zu ermitteln

Beispiel

Kostenart	Anlage A	Anlage C
leistungsunabhängige Kosten (K_{fix}) [€/Jahr]	13.000,00	16.000,00
leistungsabhängige Kosten (K_{var}) [€/Jahr]	32.000,00	24.800,00
variable Kosten [€/LE]	3,20	2,48

-  Berechnen Sie die kritische Ausbringungsmenge und stellen Sie Lösung auch graphisch dar!

- häufig ist die Frage zu beantworten:
 - Sollte eine alte, in Betrieb befindliche, aber noch funktionsfähige Anlage eine Periode weiterbetrieben werden, oder ist es kostengünstiger, die alte Anlage sofort durch eine Neuinvestition zu ersetzen?
 - Der Ersatz der alten Anlage ist vorzunehmen, wenn der Kostenvergleich zu dem Ergebnis kommt, dass die entscheidungsrelevanten Kosten pro Periode der alten Anlage größer sind als die entscheidungsrelevanten Kosten der neuen Anlage pro Periode.
-  Frage: Welche Kostenpositionen sind bei der Vergleichsrechnung im Falle des Ersatzproblems als entscheidungsrelevant anzusehen?

- Variante 1: Kapitalkosten der Altanlage sind einzubeziehen

$$BK_{alt} + \frac{I_{0,alt}}{n_{alt}} + \left(\frac{I_{0,alt}}{2}\right) \cdot i \stackrel{?}{\geq} BK_{neu} + \frac{I_{0,neu}}{n_{neu}} + \left(\frac{I_{0,neu}}{2}\right) \cdot i$$

- Variante 2: Kapitalkosten der Altanlage sind nicht einzubeziehen

$$BK_{alt} \stackrel{?}{\geq} BK_{neu} + \frac{I_{0,neu}}{n_{neu}} + \left(\frac{I_{0,neu}}{2}\right) \cdot i$$

-  Problem: beide Varianten kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen

Beispiel

 In einem Gießereiunternehmen ist mit Hilfe der Kostenvergleichsrechnung die Entscheidung zu fällen, ob eine in Betrieb befindliche Anlage, die eine normative Nutzungsdauer von 8 Jahren hat, bereits am Ende des 6. Jahres ihrer Einssatzzeit durch eine neue effizienter arbeitende Anlage ersetzt werden soll. Die alte Anlage, deren Anschaffungskosten 240.000 € betragen, verursacht laufende jährliche Betriebskosten in Höhe von 140.000 €. Die Anschaffung der neuen Anlage, die eine normative Nutzungsdauer von 10 Jahren hat, kostet 260.000 € in der Anschaffung und verursacht jährlich 20.000 € Betriebskosten weniger als die alte Anlage. Das Unternehmen rechnet mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 10%. Berechnen Sie die Kostenvergleichsszenarien nach Variante 1 und 2!

 Anschlussfrage: Wie ist bei der Aussonderung einer noch betriebsfähigen alten Anlage mit dem am Markt zu erzielenden Liquidations- oder Verkaufserlös umzugehen?

- Nettoprinzip

$$BK_{neu} + \frac{I_{0,neu} - L_{n,alt}}{n_{neu}} + \left(\frac{I_{0,neu} - L_{n,alt}}{2} \right) \cdot i \stackrel{?}{\geq} BK_{alt}$$

- Bruttoprinzip

$$BK_{neu} + \frac{I_{0,neu}}{n_{neu}} + \left(\frac{I_{0,neu}}{2} \right) \cdot i \stackrel{?}{\geq} BK_{alt} + L_{alt,n_{t-1}} - L_{alt,n_t} + (L_{alt,n_{t-1}}) \cdot i$$

Beispiel

 Berechnen Sie die Kosten je Anlage nach dem Bruttoprinzip!

	alte Anlage	neue Anlage
<i>Anschaffungskosten [€]</i>	–	100.000
<i>Nutzungsdauer [Jahre]</i>	–	10
<i>Liquidationserlös L_n in $t-1$ [€]</i>	20.000	–
<i>Liquidationserlös L_n in t [€]</i>	10.000	–
<i>Betriebskosten pro Jahr [€]</i>	10.000	8.000
<i>$i=10\%$</i>		

Verfahrensbeurteilung:

- Die Kostenvergleichsrechnung muss gleiche Erträge bei den Investitionsalternativen unterstellen, da nur unter dieser Voraussetzung die Kostenminimierung auch zu einer Gewinnmaximierung führt.
- Sie ist kurzfristiger, statischer Natur und erlaubt damit nur einen Vergleich zweier Zustände.
- Unterschiedlich lange Nutzungsperioden werden nicht berücksichtigt, ebenso wenig künftige Veränderungen der Kapazität und Qualitätsunterschiede der Anlagen.
- Es wird nur die relative Wirtschaftlichkeit ermittelt, da keine Erlöse berücksichtigt werden; deshalb erlaubt dieses Verfahren keine Analyse der Rentabilität des eingesetzten Kapitals.
- Da die Ertragsseite nicht berücksichtigt wird, ist die Kostenvergleichsrechnung nur dort sinnvoll anzuwenden, wo die Erträge durch die Investition nicht beeinflusst werden.
- Die angesetzten Durchschnittswerte, meist die Größen des ersten Jahres, werden als repräsentativ für die folgenden Perioden betrachtet, obwohl dies in der Realität nur sehr selten der Fall sein wird.

 Wie kann die Gewinnvergleichsrechnung von der Kostenvergleichsrechnung abgegrenzt werden?

- Gewinnvergleichsrechnung ist eine Erweiterung des Kostenvergleichs
→ es wird nicht mehr von konstanten Absatzpreisen und einheitlicher Qualität der Leistung ausgegangen
- Zielgröße: **Gewinne** von Investitionsalternativen

$$G = p \cdot x - K_{ges}$$

- **Entscheidungsregeln der Gewinnvergleichsrechnung**
 - Eine Investitionsalternative ist **absolut vorteilhaft**, wenn ihr durchschnittlicher Periodengewinn (Erlöse minus Kosten) positiv ist. ($G > 0$).
 - Eine Investitionsalternative ist **relativ vorteilhaft**, wenn ihr durchschnittlicher Periodengewinn größer als der anderer Alternativen ist. ($G_I > G_{II}$ oder $G_{II} > G_I$).

 haben die zu vergleichenden Alternativen gleich hohe Produktions- bzw. Ausbringungsmengen → **Zeitgewinnvergleich** oder auch ein **Stückgewinnvergleich** durchführen

 haben Alternativen unterschiedlich hohe Ausbringungsmengen und soll eine bestimmte Menge produziert werden, so muss ein **Gesamtgewinnvergleich** durchgeführt werden

Beispiel:

 Es stehen drei Maschinen A, B und C zur Produktion eines Massenartikels zur Verfügung. Die Absatzmöglichkeit des Artikels wird mit maximal 90.000 Stück angegeben. Bis zu 80.000 Stück kann ein Preis von 10 €/Stück erzielt werden. Die Produktion ab dem 80.001'en Stück kann am Markt als „no-name“ Produkt zum Preis von 8 €/Stück abgesetzt werden. Es wird mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 10% gerechnet. Führen Sie auf Basis der nachfolgenden Daten eine Gewinnvergleichsrechnung für die drei Maschinen durch!

Kosten	A	B	C
<i>Anschaffungskosten [€]</i>	<i>500.000</i>	<i>600.000</i>	<i>1.500.000</i>
<i>Nutzungsdauer [Jahre]</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>Kapazität [St/Jahr]</i>	<i>60.000</i>	<i>80.000</i>	<i>100.000</i>
<i>Produktionsmenge [St/Jahr]</i>	<i>60.000</i>	<i>80.000</i>	<i>90.000</i>
<i>variable Kosten [€/St]</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	<i>4</i>
<i>fixe Betriebskosten [€/Jahr]</i>	<i>80.000</i>	<i>170.000</i>	<i>140.000</i>

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 101 von 21

Verfahrensbeurteilung:

- Vorteil gegenüber der Kostenvergleichsrechnung: ist zur Beurteilung von Investitionen einsetzbar ist, in deren Folge sich die Erlössituation ändert
- sie unterstellt allerdings, dass einem Investitionsprojekt neben seinen Kosten auch die Erlöse eindeutig zugerechnet werden können, was gerade in Mehrproduktfall nicht immer problemlos möglich ist
- Nachteile der statischen Investitionskalküle gelten im vollen Umfang
- Annahme, dass bei einem positiven Durchschnittsgewinn werde insgesamt der Kapitaleinsatz als Differenz zwischen Anschaffungskosten und Liquidationserlös amortisiert, ist kritisch zu betrachten

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 102 von 21

 Wie können die Ergebnisse der Gewinnvergleichsrechnung in weitere Investitionsrechenverfahren eingebunden werden?

- Beurteilungskriterium der Rentabilitätsrechnung ist eine Verhältniszahl
- Beurteilungsmaßstab ist der (Perioden-)Rentabilitätsgrad (*RG*) einer Investition.

$$RG = \frac{\text{Periodenerfolg}}{(\text{durchschn.}) \text{Kapitaleinsatz}} \cdot 100 \quad [\%]$$

- Kapitalbezugsgröße → es findet der ursprüngliche oder der durchschnittliche Kapitaleinsatz Verwendung
- Der Kapitaleinsatz ist das **durchschnittlich gebundene Kapital**, wenn ein **abnutzbares Investitionsgut** vorliegt.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 103 von 21

 positiver Rentabilitätsgrad ($RG > 0$) zeigt zwei Dinge an:

- Die Investition als solche ist vorteilhaft, da sie aus dem eingesetzten Kapital einen Gewinn erwirtschaftet.

- Die Höhe des Rentabilitätsgrades erlaubt direkte Vergleiche mit alternativen Kapitalanlagen.

- Beim Vergleich alternativer Investitionsobjekte ist die Alternative vorzuziehen, die die größte Rentabilität aufweist.
- Ein einzelnes Investitionsobjekt gilt dann als vorteilhaft, wenn der Rentabilitätsgrad eine vorgegebene Mindestverzinsung übersteigt.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 104 von 21

- ! bei der **Nettorendite** (= Netto-Rentabilitätsgrad) werden von den Erlösen die kalkulatorischen Zinsen als Kostenposition mit abgesetzt

$$Rentabilität_{Netto} = \frac{\varnothing \text{ Gewinn}}{\varnothing \text{ Kapitalbindung}} \cdot 100$$

- ! bei der **Bruttorendite** (= Brutto-Rentabilitätsgrad) werden von den Erlösen die kalkulatorischen Zinsen als Kostenposition nicht mit abgesetzt

$$Rentabilität_{Brutto} = \frac{\varnothing \text{ Gewinn} + \varnothing \text{ kalk. Zinsen}}{\varnothing \text{ Kapitalbindung}} \cdot 100$$

- ! Ein Investitionsobjekt ist absolut vorteilhaft, wenn seine Rentabilität höher ist als ein vom Investor vorgegebener Grenzwert ($Renta \geq Renta_{min}$).

- Beim relativen Vorteilhaftigkeitsvergleich wird das Investitionsobjekt gewählt, dessen Rentabilität höher ist als die jedes anderen zur Wahl stehenden Objektes ($Renta_1 \geq Renta_2$).

Beispiel

- ! In einem Medienunternehmen stehen drei Druckanlagen A, B und C als Investitionsalternativen mit den nachfolgend ermittelten Daten zur Auswahl. Welche Druckanlage würden Sie auf Basis der Brutto- und Nettorentabilität anschaffen?

	A	B	C
<i>Anschaffungskosten [€]</i>	500.000	600.000	1.500.000
<i>Nutzungsdauer [Jahre]</i>	5	4	6
<i>Zinssatz i [%]</i>	10	10	10
<i>fixe Betriebskosten [€]</i>	80.000	170.000	140.000
+ kalkulatorische Abschreibungen [€]	100.000	150.000	250.000
+ kalkulatorische Zinsen [€]	25.000	30.000	75.000
= leistungsunabhängige Kosten [€]	205.000	350.000	465.000
+ leistungsabhängige Kosten [€]	360.000	400.000	360.000
Summe Kosten [€]	565.000	750.000	825.000
<i>Verkaufserlöse [€]</i>	600.000	800.000	880.000
- Summe Kosten [€]	565.000	750.000	825.000
Gewinn [€]	35.000	50.000	55.000

Verfahrensbeurteilung

- Rentabilitätsrechnung hat den Vorteil, dass ein Beurteilungsmaßstab verwendet wird, der den Vergleich alternativer Kapitalanlageformen direkt ermöglicht
- weist ähnliche Schwächen wie die Gewinnvergleichsrechnung auf, da sie auf diesem Verfahren aufbaut
- kurzfristige, statische Betrachtungsweise liegt zugrunde → zeitliche Unterschiede im Anfall der Gewinne werden nicht berücksichtigt und bereits realisierte Gewinne werden mit Zukunftsgewinnen verglichen
- Zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit nicht nur eines Investitionsprojektes, sondern mehrerer Alternativen, ist eine Vergleichbarkeit nur gegeben, wenn unterstellt wird, dass die Kapitaleinsatzdifferenz die gleiche Rentabilität erwirtschaftet und dass dies auch über die Nutzungsdauer des längerlebigen Investitionsobjektes möglich ist.
- Rentabilitätsrechnung findet insbesondere Anwendung für Veränderungsinvestitionen und Erweiterungsinvestitionen

 Was ist die zentrale Aussage der Amortisationsrechnung?

- Amortisationsrechnung bestimmt den Zeitraum, in dem das eingesetzte Kapital wieder zurückgewonnen wird.
- Berechnet wird also jene Zeitspanne, innerhalb derer das investierte Kapital zurückgeflossen ist bzw. der Zeitpunkt, bei dem Rückflüsse RF (Amortisation) gleich den Anschaffungsausgaben I_0 sind.

$$I_0 = \sum_{t=1}^m RF_t$$

- Rückflüsse werden gedanklich zunächst ausschließlich für die Amortisation verwendet.
- Nach dem Amortisationszeitpunkt dienen sie nur noch der Kapitalverzinsung.

- Wiedergewinnungszeit oder Amortisationszeit bildet den Beurteilungsmaßstab für ein Investitionsprojekt
- einzelnes Projekt gilt als vorteilhaft, falls die Wiedergewinnungszeit eine vorgegebene Höchstdauer nicht überschreitet
- Stehen mehrere Investitionsalternativen zur Wahl, so gilt diejenige mit der kürzesten Amortisationszeit als die vorteilhafteste.

 Mit welchen zwei Investitionsrechenverfahren kann die Amortisationszeit bestimmt werden?

- Durchschnittsrechnung
- Kumulationsrechnung

- Der Kapitaleinsatz wird durch die **durchschnittlichen** Rückflüsse dividiert. Die Amortisationszeit (AZ) wird wie folgt ermittelt:

$$AZ = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{durchschn. Rückfluss}}$$

- bei Beurteilung einer **Investition** setzt sich der **Rückfluss** aus dem **jährlichen Gewinn G** und den **Abschreibungsbeträgen AfA** für die neue Anlage zusammen

$$AZ = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{Gewinn} + \text{Abschreibung}}$$

$$= \frac{I_0}{G + AfA}$$

 Beispiel:

- Berechnung der Amortisationszeit:

	Anlage A	Anlage B
Anschaffungsausgabe [€]	100.000	120.000
Nutzungsdauer [Jahre]	10	10
Abschreibungen [€/Jahr]	10.000	12.000
Ø Gewinn [€/Jahr]	4.500	8.500
Ø Rückfluss [€/Jahr]	14.500	20.500
Amortisationszeit [Jahre]	$\frac{100.000}{14.500} = 6,9$	$\frac{120.000}{20.500} = 5,8$

- Kumulationsrechnung betrachtet die Investition in ihrer Totalperiode
- die effektiven jährlichen Rückflüsse werden so lange aufaddiert, bis sie die Höhe des Kapitaleinsatzes erreicht haben

$$-I_0 + \sum_{t=1}^{AZ} (G_t + AfA_t) > 0$$

- Kumulationsrechnung geht davon aus, dass alle Einnahmen, soweit sie nicht auf laufende Ausgaben dieser Investition gebunden sind, für die Rückzahlung des ursprünglich eingesetzten Kapital verwendet werden
- Überschüsse entstehen erst dann, wenn das eingesetzte Kapital voll zurückgezahlt ist.

Beispiel:

- Für zwei Investitionsobjekte A und B mit Anschaffungskosten von 100.000 € (A) und 120.000 € (B) ergibt sich folgende Kumulationsrechnung:

Investitionsobjekt A

Jahr	Gewinn	Abschreibung	Rückfluss	Kapitalrückfluss kumulativ	S _t = Differenz kumulierter Kapitalrückfluss – Investitionsauszahlung
1	3.000	10.000	13.000	13.000	-87.000
2	5.000	10.000	15.000	28.000	-72.000
3	5.000	10.000	15.000	43.000	-57.000
4	3.000	10.000	13.000	56.000	-44.000
5	3.000	10.000	13.000	69.000	-31.000
6	3.000	10.000	13.000	82.000	-18.000
7	5.000	10.000	15.000	97.000	-3.000
8	5.000	10.000	15.000	112.000	12.000
9	6.000	10.000	16.000	128.000	28.000
10	7.000	10.000	17.000	145.000	45.000

Investitionsobjekt B

Jahr	Gewinn	Abschreibung	Rückfluss	Kapitalrückfluss kumulativ	S_t = Differenz kumulierter Kapitalrückfluss – Investitionsauszahlung
1	6.000	12.000	18.000	18.000	-102.000
2	6.000	12.000	18.000	36.000	-84.000
3	8.000	12.000	20.000	56.000	-64.000
4	8.000	12.000	20.000	76.000	-44.000
5	6.000	12.000	18.000	94.000	-26.000
6	8.000	12.000	20.000	114.000	-6.000
7	8.000	12.000	20.000	134.000	14.000
8	8.000	12.000	20.000	154.000	34.000
9	13.000	12.000	25.000	179.000	59.000
10	14.000	12.000	26.000	205.000	85.000

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 115 von 21

- die exakte Amortisationsdauer lässt sich bei der Kumulationsrechnung auf zwei verschiedenen Wegen ermitteln:
 1. als numerische Lösung mit Hilfe der linearen Interpolation (Regula falsi),
 2. als grafische Lösung
- Lineare Interpolation

$$t = n_t - S_t \cdot \frac{n_{t+1} - n_t}{S_{t+1} - S_t}$$

S_t = Differenz zwischen kumuliertem Kapitalrückfluss und Investitionsauszahlung im Jahr t

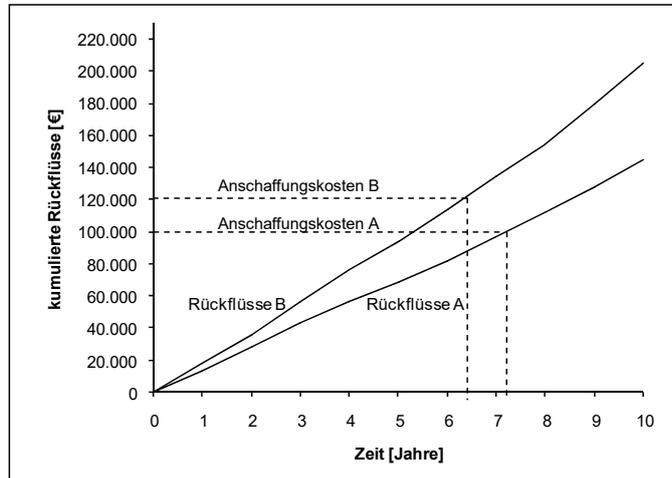
n_t = Jahr mit dem letzten negativen Wert von S_t

n_{t+1} = Jahr mit dem ersten positiven Wert von S_t

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 116 von 21

• Graphische Lösung



Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 117 von 21

Verfahrensbeurteilung

- Amortisationsrechnung betrachtet als Zielkriterium lediglich die Größe "Zeit" in Form der Amortisationsdauer → sollte nur in Verbindung mit anderen Verfahren, insbesondere ergänzt durch die Berechnung der Rentabilität, eingesetzt werden
- Zeitraum nach der Amortisation wird im Kalkül nicht berücksichtigt → Gefahr einer Fehlbeurteilung mehrperiodiger Investitionsprojekte besteht, da alle Wertebewegungen nach der Wiedergewinnungszeit außer Betracht bleiben
- berücksichtigt werden keinerlei Rentabilitäten, d. h. es erfolgt keine Beachtung der Relation Gewinn zu Kapitaleinsatz
- liefert hauptsächlich Angaben (Daten) für die Finanz- und Liquiditätsplanung

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 118 von 21

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 4

Dynamische Investitionsrechenverfahren

4.1 Grundlegende Eigenschaften dynamischer Verfahren

- Anliegen der dynamischen Investitionsrechenverfahren → möglichst viele Prämissen der statischen Verfahren abbauen
- ! traditionelle dynamische (finanzmathematische) Verfahren bringen eine Verbesserung dieses Zieles in zweierlei Hinsicht:
 - die Durchschnittsbetrachtung wird zugunsten einer exakten Erfassung der Ein- und Auszahlungen in den einzelnen Perioden während der geplanten Nutzungsdauer des Investitionsobjektes aufgegeben
 - der unterschiedliche zeitliche Anfall der Ein- und Auszahlungen während dieser Nutzungsdauer wird durch die Berücksichtigung von Zinseszinsen explizit einbezogen

- das Maß zur Messung und Wirkung der Zeit ist der Kalkulationszinssatz
- durch Aufzinsen und Abzinsen (Diskontieren) werden unterschiedliche Zahlungszeitpunkte bewertet und damit Zahlungen zu diesen verschiedenen Zeitpunkten vergleichbar gemacht
- Einsatz dynamischer Verfahren:
 - wenn dem Entscheidungsträger detaillierte Informationen über die Einzahlungen und Auszahlungen in den einzelnen Perioden der Nutzungsdauer einer geplanten Investition vorliegen.

! Wichtig: Die Annahmen der einzelnen Modelle und Verfahren müssen bekannt sein und beachtet werden, da sonst die Gefahr von Fehlentscheidungen sehr hoch ist

- Alternative zur Durchführung einer Investition ist allein deren Unterlassung
- Zahlungsreihen mit unterschiedlichen Strukturen werden durch Auf- oder Abzinsen vergleichbar gemacht

! dynamischen Investitionsrechenverfahren lassen sich in zwei Gruppen untergliedern:

- einheitlicher Kalkulationszinssatz
(Sollzinssatz = Habenzinssatz, vollkommener Kapitalmarkt)
 - Kapitalwertmethode (KWM)
 - Interne Zinssatz-Methode (IZM)
 - Annuitätenmethode
- gespaltener Kalkulationszins
(Sollzinssatz \neq Habenzinssatz, unvollkommener Kapitalmarkt)
 - Vermögensendwertmethode
 - Sollzinssatzmethode

- Kapitalwertmethode stellt im Rahmen der Investitionsrechnung ein *zentrales* betriebswirtschaftliches Bewertungsmodell dar
- alle weiteren dynamischen Investitionsrechenverfahren sind formal mehr oder weniger eng mit der Methode zur Ermittlung des Kapitalwertes verwandt



Der Kapitalwert C_0 (engl.: net present value) ist die Summe aller mit dem Kalkulationszinssatz i auf den Zeitpunkt $t = 0$ abgezinste Ein- und Auszahlungen, die mit der Realisierung des Investitionsobjektes verursacht werden.



$$C_0 = \frac{E_0 - A_0}{(1+i)^0} + \frac{E_1 - A_1}{(1+i)^1} + \frac{E_2 - A_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{E_n - A_n}{(1+i)^n}$$

$$C_0 = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(q)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{P_t}{(q)^t}$$

- zwei Entscheidungsregeln:
 - Ein Investitionsobjekt ist absolut vorteilhaft, wenn der Kapitalwert größer als Null ist.
 - Realisiere nie Investitionen mit einem negativen Kapitalwert!

- Umformulierung der Kapitalwertfunktion ohne Beachtung des Liquidationserlöses:

$$C_0 = \frac{E_0 - A_0}{(1+i)^0} + \frac{E_1 - A_1}{(1+i)^1} + \frac{E_2 - A_2}{(1+i)^2} + K \frac{E_n - A_n}{(1+i)^n}$$

$$C_0 = -I_0 + \frac{E_1 - A_1}{(1+i)^1} + \frac{E_2 - A_2}{(1+i)^2} + K \frac{E_n - A_n}{(1+i)^n}$$

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_t - A_t}{(q)^t} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(q)^t}$$

- Kapitalwertfunktion mit Beachtung des Liquidationserlöses:

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(q)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n}$$

Beispiel:

-  Der Kauf eines Kleinbusses erfordert eine Anschaffungsauszahlung von 75.000 €. In den nächsten 5 Jahren werden folgende Ein- und Auszahlungen erwartet:

t	1	2	3	4	5
$E_t - A_t$	14.500	14.800	14.300	14.000	14.700

- Nach dem 5. Nutzungsjahr soll der Kleinbus mit einem Liquidationserlös von 17.500 € verkauft werden. Wie hoch ist der Kapitalwert bei einem Kalkulationszinssatz von 5% p. a.?

-  Was kann ein Investor mit dem Kapitalwert konkret anstellen?

! Die Kapitalwertmethode unterstellt, dass Einzahlungsüberschüsse sofort zur Tilgung von Zins und Kredit verwendet werden.

Gewinnentnahme am Anfang des Planungszeitraums/
der Nutzungsdauer

Jahr	$E_t - A_t$	L_n	Zinsen	Kredit- tilgung	Kredit- höhe
0	76.333,82	--	--	--	--
1	14.500,--	--	3.816,69	10.683,31	65.650,51
2	14.800,--	--	3.282,53	11.517,47	54.133,04
3	14.300,--	--	2.706,65	11.593,35	42.539,69
4	14.000,--	--	2.126,98	11.873,02	30.666,67
5	14.700,--	17.500,--	1.533,33	30.667,67	0,00

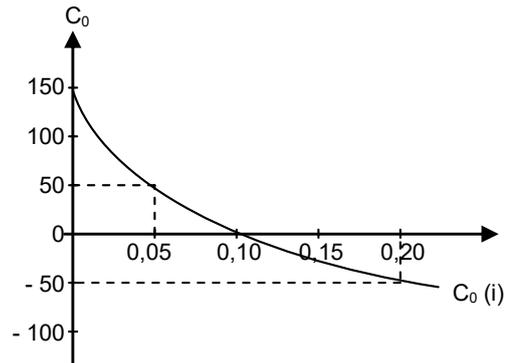
! Die Kapitalwertmethode unterstellt des Weiteren, dass freiwerdende finanzielle Mittel, nach Tilgung von Zins und Kredit, zum Kalkulationszinssatz der alternativen Kapitalanlage am Kapitalmarkt angelegt werden.

Gewinnentnahme am Ende des Planungszeitraums/
der Nutzungsdauer

Jahr	$E_t - A_t$	L_n	Zinsen	Kredit- tilgung	Kredit- höhe	Gewinn
0	75.000,--	--	--	--	--	--
1	14.500,--	--	3.750,--	10.750,--	64.250,--	--
2	14.800,--	--	3.212,50	11.587,50	52.662,50	--
3	14.300,--	--	2.633,12	11.666,88	40.995,62	--
4	14.000,--	--	2.049,78	11.950,22	29.045,40	--
5	14.700,--	17.500,--	1.452,27	29.045,40	--	1.702,33

! Der Kapitalwert ist abhängig von dem jeweils zur Diskontierung der Zahlungen verwendeten Kalkulationszinssatz.

- Dieser Kalkulationszinssatz entspricht allerdings nicht der wahren Verzinsung der Investition.



Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 129 von 26

Verfahrensbeurteilung:

- Vorteile der KWM:
 - relativ geringer Rechenaufwand
 - verschiedene Zahlungszeitpunkte können explizit einbezogen werden
 - zeitlich und betragsmäßig exakte Erfassung und Verrechnung aller Zahlungen erbringt eine höhere Realitätsnähe als bei den statischen Verfahren
- Nachteile der KWM:
 - die errechnete *monetäre* Zielgröße ist einzig relevant
 - es wird unterstellt, dass die Nutzungsdauer der geplanten Investitionen fest vorgegeben ist
 - Sicherheit der Daten
 - Anlage frei werdender Mittel erfolgt durch Investitionen, die sich zum Kalkulationszinssatz verzinsen
 - vollkommener Kapitalmarkt existiert

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 130 von 26

- die Interne-Zinssatz-Methode baut weitgehend auf dem Modellrahmen der Kapitalwertmethode auf

 Der Interne Zinssatz i_* gibt denjenigen Zinssatz an, bei dessen Verwendung als Kalkulationszinssatz sich ein Kapitalwert von Null ergibt.

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i_*)^t} + \frac{L_n}{(1+i_*)^n} = 0$$

- Die beiden gängigsten Methoden zur Ermittlung des Internen Zinssatzes bei Normalinvestitionen sind das *Newton'sche Tangentenverfahren* und die *lineare Interpolation*.

Newton'sche Tangentenverfahren

- iterative Methode, die mit Hilfe eines *Startzinssatzes* i_0 schrittweise den Internen Zinssatz einer Normalinvestition findet.

$$i_{*t} \approx i_0 - \frac{g(i_0)}{g'(i_0)}$$

Funktionsweise des Verfahrens:

- eine Investition weist folgende Zahlungsreihe auf:

t	0	1	2	3	4
E_t	--	200	250	235	215
A_t	500	80	60	55	65

- Als Ausgangswert wird $i_0 = 0,1$ gewählt.

1. Berechnung der Kapitalwertfunktion $g(i_*)$

$$g(i_*) = -500 + 120 \cdot (1+i_*)^{-1} + 190 \cdot (1+i_*)^{-2} + 180 \cdot (1+i_*)^{-3} + 150 \cdot (1+i_*)^{-4} = 0$$

- Umformung: Multiplikation der Gleichung mit dem Term, der die höchste negative Potenz enthält sowie Kürzung um den Faktor zehn ergibt sich folgende Schreibweise:

$$g(i_*) = -50 \cdot (1+i_*)^4 + 12 \cdot (1+i_*)^3 + 19 \cdot (1+i_*)^2 + 18 \cdot (1+i_*)^1 + 15 = 0$$

- mit dem Startzinssatz $i_0 = 0,1$ folgt:

$$g(0,1) = -50 \cdot (1+0,1)^4 + 12 \cdot (1+0,1)^3 + 19 \cdot (1+0,1)^2 + 18 \cdot (1+0,1)^1 + 15$$

$$g(0,1) = 0,557$$

2. Berechnung der ersten Ableitung $g'(i_*)$ und $g'(i_0 = 0,1)$

$$g'(i_*) = -200 \cdot (1+i_*)^3 + 36 \cdot (1+i_*)^2 + 38 \cdot (1+i_*)^1 + 18$$

$$g'(0,1) = -200 \cdot (1+0,1)^3 + 36 \cdot (1+0,1)^2 + 38 \cdot (1+0,1)^1 + 18 = -162,84$$

3. Berechnung des Internen Zinssatzes nach dem ersten Iterationsschritt:

$$i_{*1} \approx 0,1 - \frac{0,557}{-162,84} \approx 0,1034$$

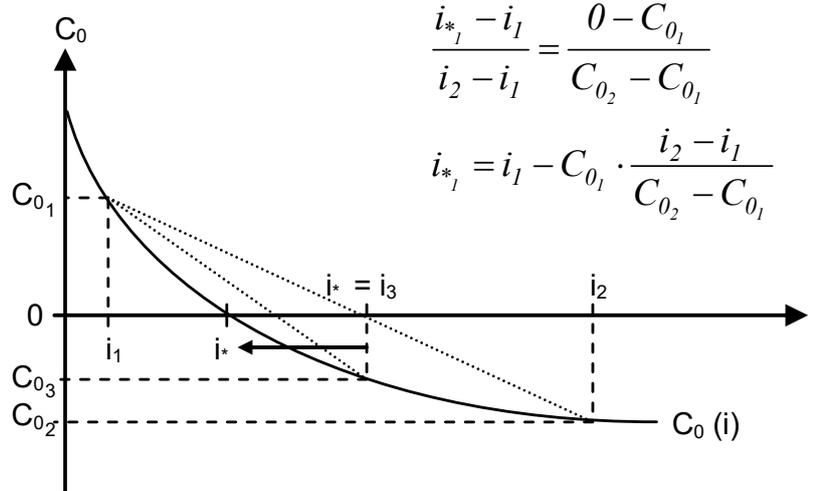
4. Wert i_{*1} in Kapitalwertfunktion einsetzen

$$g(0,1034) = -50 \cdot (1+0,1034)^4 + 12 \cdot (1+0,1034)^3 + 19 \cdot (1+0,1034)^2 + 18 \cdot (1+0,1034)^1 + 15$$

$$g(0,1034) \approx 0$$

Lineare Interpolation (Regula Falsi)

- für Ermittlung des Internen Zinssatzes mit Hilfe der linearen Interpolation müssen zwei Kapitalwerte mit *gegenseätzlichem Vorzeichen* ermittelt werden
- zuerst frei Wahl eines Diskontierungszinssatzes und auf Basis der erwarteten Ein- und Auszahlungen des zu bewertenden Investitionsobjektes Ermittlung des Kapitalwertes
- ist dieser positiv, muss der zweite Diskontierungszinssatz so gewählt werden, dass der Kapitalwert negativ ist und vice versa



Funktionsweise des Verfahrens:

- eine Investition weist folgende Zahlungsreihe auf:

t	0	1	2	3	4
E_t	--	200	250	235	215
A_t	500	80	60	55	65

- Für die Bestimmung der beiden Kapitalwerte wird $i_1 = 0,09$ und $i_2 = 0,11$ gewählt.

1. Berechnung des Kapitalwertes mit $i_1 = 0,09$

$$C_{0_1}(0,09) = -500 + \frac{120}{1,09} + \frac{190}{1,09^2} + \frac{180}{1,09^3} + \frac{150}{1,09^4}$$

$$C_{0_1}(0,09) \approx 15,268 \text{ €}$$

2. Berechnung des Kapitalwertes mit $i_2 = 0,11$

$$C_{0_2}(0,11) = -500 + \frac{120}{1,11} + \frac{190}{1,11^2} + \frac{180}{1,11^3} + \frac{150}{1,11^4}$$

$$C_{0_2}(0,11) \approx -7,26 \text{ €}$$

3. Berechnung des Internen Zinssatzes in erster Näherung

$$i_{*1} = i_1 - C_{0_1} \cdot \frac{i_2 - i_1}{C_{0_2} - C_{0_1}} = 0,09 - 15,268 \cdot \frac{0,11 - 0,09}{-7,26 - 15,268}$$

$$i_{*1} \approx 0,1036 = 10,36 \%$$

3. Berechnung des Kapitalwertes mit $i_3 = 0,1036$

$$C_{0,3}(0,1036) = -500 + \frac{120}{1,1036} + \frac{190}{1,1036^2} + \frac{180}{1,1036^3} + \frac{150}{1,1036^4}$$

$$C_{0,3}(0,1036) \approx -0,2237 \text{ €}$$

4. Berechnung des Internen Zinssatzes in zweiter Näherung

$$i_{*2} = i_1 - C_{0,1} \cdot \frac{i_3 - i_1}{C_{0,3} - C_{0,1}} = 0,09 - 15,268 \cdot \frac{0,1036 - 0,09}{-0,2237 - 15,268}$$

$$i_{*2} \approx 0,1034 = 10,34 \%$$

 Ein Investitionsobjekt ist absolut vorteilhaft, wenn sein Interner Zinssatz größer als der Kalkulationszinssatz ist, d. h. $i_* > i$.

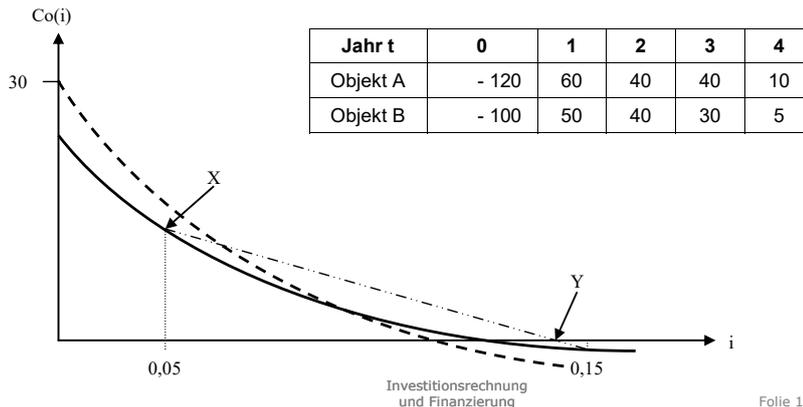
Entwicklung der Kapitalbindung unter Beachtung
des Internen Zinssatzes

Jahr	Investitions- auszahlung	$E_t - A_t$	Zinsen	Kredit- tilgung	Kapital- bindung
0	500,--	--	--	--	500,--
1	--	120,--	51,70	68,30	431,70
2	--	190,--	44,64	145,36	286,34
3	--	180,--	29,61	150,39	135,95
4	--	150,--	14,06	135,94	0,01

Beispiel:



Die J. Bond-Company erwägt eine europaweite Expansion ihres Filialnetzes. Dem Geschäftsführer J. Bond stehen die folgende Abbildung sowie die Zahlungsreihen der Objekte A und B als Entscheidungsgrundlage für die durchzuführenden Investitionen zur Verfügung. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%.



Folie 141 von 26

- Geben Sie zunächst an, welches der beiden Investitionsobjekte durch die gestrichelte Linie und welches durch die ununterbrochene Linie gekennzeichnet ist. Unterstützen Sie Ihre Aussage durch eine geeignete Rechnung!
- Bestimmen Sie die fehlenden Angaben zu den Punkten X und Y der vorgegebenen Abbildung!
- Welches Problem tritt aufgrund des Verlaufs der beiden Kapitalwertfunktionen für die Bestimmung der ökonomischen Vorteilhaftigkeit auf?

Verfahrensbeurteilung:

- Berechnung des Internen Zinssatzes setzt auf die Kapitalwertmethode auf und daher gelten auch deren Nachteile für die Interne-Zinssatz-Methode
- es wird nur eine Näherungslösung ermittelt
- der Zeitaufwand für die Berechnung des Internen Zinssatzes von der Exaktheit der Näherungslösung abhängig
- Interne-Zinssatz-Methode geht davon aus, dass die Anlage oder Aufnahme freiwerdender Mittel zum Internen Zinssatz erfolgt, was i. d. R. nicht möglich ist
- einzelne Interne Zinssätze dürfen nicht wie Kapitalwerte additiv verknüpft werden
- Bewertung der absoluten Vorteilhaftigkeit eines einzelnen Investitionsobjektes erfolgt durch den Vergleich mit dem Kapitalmarktzinssatz

- Annuitätenmethode geht auch von der Kapitalwertmethode aus
- Kerngedanke:
 - Investor ist nicht an einer einmaligen Gewinnentnahme zum Zeitpunkt $t = 0$ interessiert ist,
 - sondern an *regelmäßigen Beträgen*, die innerhalb des Betrachtungszeitraums gezahlt werden
- Die Annuität i. S. der Annuitätenmethode ist eine Folge regelmäßiger Beträge, die einem Investor neben Tilgung und Verzinsung in jeder Periode des Betrachtungszeitraums zur Verfügung stehen.

$$C_0 = \sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot q^{-t} = A \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t} = A \cdot a_n$$

$$A = C_0 \cdot \frac{1}{a_n}$$

! Kehrwert des nachschüssigen Rentenbarwertfaktors heißt Annuitätenfaktor und ist wie folgt definiert:

$$\frac{1}{a_n} = \frac{q^n \cdot (q - 1)}{q^n - 1}$$

Beispiel:

👉 Berechnen Sie die nachschüssige Annuität aus der nachfolgenden Zahlungsreihe und zeigen Sie, dass die Annuität einem Investor neben Tilgung und Verzinsung in jeder Periode des Betrachtungszeitraums zur Verfügung steht. Der Kalkulationszinsatz beträgt $i = 0,05$ p. a.

t	0	1	2	3	4
E_t	--	200	250	235	215
A_t	500	80	60	55	65

Nachweis, dass die Annuität einem Investor neben Tilgung und Verzinsung in jeder Periode des Betrachtungszeitraums zur Verfügung steht

t	gebundenes Kapital	Zins (a)	Tilgung (b)	Annuität (c)	$E_t - A_t$ (a + b + c)
0	--	--	--	--	- 500,--
1	500,--	25,--	76,52	18,48	120,--
2	423,48	21,17	150,35	18,48	190,--
3	273,13	13,66	147,86	18,48	180,--
4	125,27	6,26	125,26	18,48	150,--
	0,01	--	--	--	--

- die Bewertung der absoluten Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes kann analog zur Kapitalwertmethode erfolgen
1. Ein Investitionsobjekt ist absolut vorteilhaft, wenn seine Annuität größer als Null ist.
 2. Annuitätenmethode kann nicht nur formal, sondern auch *materiell* als Variante der Kapitalwertmethode aufgefasst werden → daher eine zweite Interpretationsmöglichkeit für die Annuität
 3. Die Annuität zeigt an, dass neben Tilgung und Verzinsung ein Vermögenszuwachs erwirtschaftet wird.

Verfahrensbeurteilung:

- Annuitätenmethode baut direkt auf der Kapitalwertmethode auf, sodass die gleichen Kritikpunkte und Modellannahmen gelten
- grundsätzlich ist die Berechnung der Annuität nur geringfügig aufwendiger als die des Kapitalwertes
- bei der Bewertung der **absoluten** Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes führen beide Methoden zum selben Ergebnis
- Annuität ist allerdings gegenüber dem Kapitalwert besser interpretierbar, da sie eine periodenbezogene Größe darstellt und die jeweilige Entnahmemöglichkeit des Investors abbildet



Frage: Führen die Ergebnisse der einzelnen dynamischen Investitionsrechenverfahren immer zu einer eindeutigen Entscheidung?

- relativer Vorteilhaftigkeitsvergleich: Vergleich zweier oder mehrerer (absolut vorteilhafter) Investitionsalternativen, die sich gegenseitig ausschließen
- es muss realwirtschaftliche Gründe geben, dass nur eine von mehreren alternativen Investitionen durchgeführt werden kann (Substitutionalität)

Alternativenvergleich auf Basis der Kapitalwerte der Einzelinvestitionen

- Ein Investitionsobjekt A ist gegenüber alternativen Investitionen B...n relativ vorteilhafter, wenn $C_{0,A} > C_{0,B} > \dots > C_{0,n}$ und $C_{0,A} \geq 0$ gilt.

Beispiel:



Ein Hersteller von Funkfernbedienungen beabsichtigt eine neue Produktionsanlage anzuschaffen. Hierzu stehen folgende zwei sich ausschließende Alternativen zur Auswahl:

- Anlage 1 kostet 90.000 €, vier Jahre Nutzungsdauer und bei einem Verkauf nach dem 4. Jahr wird ein Liquidationserlös von 15.000 € erwartet. Die Stückkosten liegen bei 12,80 €.
- Anlage 2 kostet 140.000 €, wobei zum Ende der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer von fünf Jahren ein Liquidationserlös von 40.000 € erwartet wird. Die Stückkosten betragen 12,60 €.
- Für welche Anlage sollte sich das Unternehmen entscheiden, wenn es eine Ausbringungsmenge von 30.000 Stück p. a. zu einem Verkaufspreis von 14 € plant und als Entscheidungsinstrumentarium die Kapitalwertmethode verwendet wird? Der Kalkulationszinssatz beträgt 9% p. a.

Alternativenvergleich auf Basis der Kapitalwerte der Differenzinvestition

- eine Differenzinvestition wird als Ergänzung zu einer Investition durchgeführt, um diese mit einer zweiten Alternative vergleichbar zu machen
- Ausgangsbasis stellt hierbei immer das Investitionsobjekt dar, welches im betrachteten Zahlungszeitpunkt die höheren Zahlungsüberschüsse aufweist
- Kapitalwert der Differenzinvestition kann hierbei positiv oder negativ sein
- Ein Investitionsobjekt A ist gegenüber einer alternativen Investition B relativ vorteilhaft, wenn der Kapitalwert der Differenzinvestition $C_{0,D} > 0$ ist.

Beispiel:

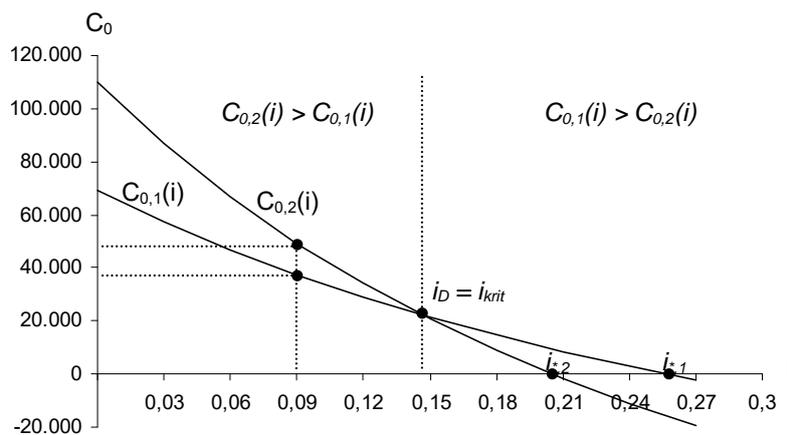
 Für den Nachweis, dass sowohl auf Basis der Kapitalwerte der Einzelinvestitionen als auch mit Hilfe der Differenzinvestition das gleiche Ergebnis für die relative Vorteilhaftigkeitsentscheidung eintritt, wird auf das vorige Beispiel zurückgegriffen.

t	Anlage 1 $P_{t,1} = E_{t,1} - A_{t,1}$	Anlage 2 $P_{t,2} = E_{t,2} - A_{t,2}$	Differenz- investition $P_D = P_{t,2} - P_{t,1}$	Diskontierungs- faktor q^{-1} für $i = 0,09$	Barwert der Zahlungsüber- schüsse von P_D
0	- 90.000,--	- 140.000,--	- 50.000,--	1,0	- 50.000,--
1	36.000,--	42.000,--	6.000,--	0,9174	5.504,40
2	36.000,--	42.000,--	6.000,--	0,8417	5.050,20
3	36.000,--	42.000,--	6.000,--	0,7722	4.633,20
4	51.000,--	42.000,--	- 9.000,--	0,7084	- 6.375,60
5		82.000,--	82.000,--	0,6499	53.291,80
Kapitalwert der Differenzinvestition $C_{0,D}$					12.104,--

Alternativenvergleich auf Basis der Internen-Zinssatz-Methode

- es muss sich wiederum bei den zu vergleichenden Investitionsobjekten um vollständige Alternativen handeln
- im Unterschied zur Kapitalwertmethode, wird bei der Internen-Zinssatz-Methode hierfür der Interne Zinssatz unterstellt
- Interne Zinssatz einer Ergänzungsinvestition wäre mit dem Internen Zinssatz der Investitionsalternative identisch → allerdings sehr unrealistisch
- Annahme: beliebige Beträge – hier eben die Ergänzungsinvestitionen – können zu beliebigen Zinssätzen angelegt werden → einer davon ist der Interne Zinssatz

Verlauf der Kapitalwertfunktion in Abhängigkeit des Zinssatzes



Beispiel:

 Berechnen Sie für die beiden bisher untersuchten Anlagen jetzt den Interne Zinssatz der Differenzinvestition i_D mit Hilfe des Verfahrens der linearen Interpolation!

t	Anlage 1 $P_{t,1}$	Anlage 2 $P_{t,2}$	Differenz- investition P_D	q^{-1} für $i_1 = 0,13$	Barwert von P_D	q^{-1} für $i_2 = 0,16$	Barwert von P_D
0	- 90.000	- 140.000	- 50.000	1,0	- 50.000,--	1,0	- 50.000,--
1	36.000	42.000	6.000	0,8850	5.310,--	0,8621	5.172,60
2	36.000	42.000	6.000	0,7832	4.699,20	0,7432	4.459,20
3	36.000	42.000	6.000	0,6930	4.158,00	0,6406	3.843,60
4	51.000	42.000	- 9.000	0,6133	- 5.519,70	0,5523	- 4.970,70
5		82.000	82.000	0,5428	44.509,60	0,4761	39.040,20
Kapitalwerte der Differenzinvestition $C_{0,D}$:					3.157,10		- 2.455,10

 Eine Investition A ist vorteilhafter gegenüber einer Investition B, wenn der Interne Zinssatz der Differenzinvestition i_D (Fisher-Rate) größer als der Kalkulationszinssatz ist und vice versa.

- relativen Vorteilhaftigkeitsvergleich habt gezeigt, dass die Kapitalwertmethode und die Interne-Zinssatz-Methode zu *unterschiedlichen Ergebnissen* kommen können.
- Grund liegt in den jeweils gesetzten Annahmen, mit welchen Zinssätzen (Kalkulationszinssatz oder Interner Zinssatz) Ergänzungsinvestitionen durchgeführt werden

Alternativenvergleich auf Basis der Annuitätenmethode

- Annuitätenmethode und Kapitalwertmethode stimmen hinsichtlich der Beurteilung der relativen Vorteilhaftigkeit dann überein, wenn
 - der Beurteilungszeitraum für die zu vergleichenden Alternativen gleich groß ist und
 - sich auch die Annuitäten auf diesen Zeitraum beziehen
- Die Annuitätenmethode sollte für den relativen Vorteilhaftigkeitsvergleich nur Anwendung finden, wenn sie die Differenzinvestition beurteilt oder die Investitionsobjekte die gleichen Zeiträume aufweisen.

 Wie wird dies realisiert?

Beispiel:

 Bewertet werden die beiden bisher untersuchten Anlagen (Hersteller von Funkfernbedingungen) hinsichtlich der relativen Vorteilhaftigkeit jetzt mit Hilfe der Annuitätenmethode, wobei für Anlage 1 sowohl die reguläre, als auch die längere Nutzungsdauer angesetzt wird. Zu welchem Ergebnis kommen Sie?

Beispiel:



Die Bewertung der beiden Anlagen, soll nachfolgend anhand der Annuität der Differenzinvestition erfolgen. Hierbei kann auf den schon berechneten Kapitalwert der Differenzinvestition zurückgegriffen werden. Zu welchem Ergebnis kommen Sie jetzt?

t	Anlage 1 $P_{t,1}$	Anlage 2 $P_{t,2}$	Differenz- investition P_D	q^{-1} für $i = 0,09$	Barwert von P_D	Annuitätenf- aktor a_n^{-1}
0	- 90.000	- 140.000	- 50.000	1,0	- 50.000,--	--
1	36.000	42.000	6.000	0,9174	5.504,40	--
2	36.000	42.000	6.000	0,8417	5.050,20	--
3	36.000	42.000	6.000	0,7722	4.633,20	--
4	51.000	42.000	- 9.000	0,7084	- 6.375,60	--
5	--	82.000	82.000	0,6499	53.291,80	0,25709
<i>Kapitalwert der Differenzinvestition C_{0_D}</i>					12.104,--	
<i>Annuität der Differenzinvestition A_D</i>						3.111,82

Ursachen für die Bewertungsunterschiede der einzelnen Methoden:

- Kapitalwertmethode:
 - unter dem Aspekt des vollkommenen Kapitalmarktes ist jederzeit die Aufnahme und Anlage finanzieller Mittel zum Kalkulationszinssatz möglich
 - die zwischen den zu beurteilenden Investitionsobjekten existierenden Kapital- und Laufzeitdifferenzen werden stets durch Ergänzungsinvestitionen zum Kalkulationszinssatz aufgehoben.
 - allerdings haben diese einen Kapitalwert von Null und beeinflussen somit nicht das Ergebnis

- Internen-Zinssatz-Methode:
 - Vorteilhaftigkeitsvergleich sollte anhand des Internen Zinssatzes der Differenzinvestition erfolgen
 - bei einem Vergleich nur mit Hilfe der Internen Zinssätze der zu vergleichenden alternativen Investitionsobjekte wird unterstellt, dass die bei unvollständigen Alternativen notwendigen Ergänzungsinvestitionen den gleichen Zinssatz aufweisen wie jenes Investitionsobjekt, zu welchem diese getätigt wird
 - dies ist allerdings sehr unrealistisch und steht konträr zu der unterstellten Annahme des vollkommenen Kapitalmarktes, dass finanzielle Mittel uneingeschränkt zum Kalkulationszinssatz angelegt und aufgenommen werden können

- Annuitätenmethode:
 - Betrachtungszeiträume müssen gleich lang sind und die Annuitäten müssen sich auch auf diesen Zeitraum beziehen.
 - ist dies nicht gesichert, können aufgrund der unterschiedlich hohen Wiedergewinnungsfaktoren konträre Beurteilungen entstehen → Alternativenauswahl auf Basis der Annuitätenmethode dann nicht sinnvoll
 - wird die Annuität der Differenzinvestition bestimmt, ergibt sich immer das gleiche Ergebnis für den relativen Vorteilhaftigkeitsvergleich wie bei der Anwendung der Kapitalwertmethode

- bisher davon ausgegangen, dass der Investor keine Steuern zahlen muss.
- ist allerdings unrealistisch
- daher werden die Wirkungen von Steuern auf die Investitionsentscheidung nachfolgend untersucht
- allerdings werden nur jene Steuern betrachtet werden, die für die Investitionsentscheidung von Relevanz sind
- Unterscheidung, ob es sich um eine Personen- oder Kapitalgesellschaft handelt und ob die Sicht des Unternehmens oder die der Anteilseigner eingenommen wird
- in beiden Fällen müssten zur exakten Abschätzung der Steuerwirkungen auf eine Investition alle Bemessungsgrundlagen bekannt sein

1. Verwendung des Standardmodells (Nettomethode II)

- *Bruttomethode*
 - erfasst die Wirkung von Ertragsteuern nur pauschal über die Korrektur des Kalkulationszinssatzes
 - zeigt auch in der Rechnung nach Steuern keine Ertragsteuerzahlungen in der Zahlungsreihe der Investition auf
- *Standardmodell (Nettomethode II)*
 - Berücksichtigung von Steuern, deren Höhe vom Gewinn abhängig ist
 - die Bemessungsgrundlage für die Ertragsteuern bilden die um die Abschreibungen gekürzten Rückflüsse
 - der Entlastungseffekt für die steuerliche Abzugsfähigkeit von Fremdkapitalzinsen wird in einem korrigierten Kalkulationszinssatz gewürdigt

2. Lösung des Zurechnungsproblems

- Bemessungsgrundlage für die Ertragsteuern (ESt) stellt der jeweilige Periodengewinn der Investition dar
- die *Steuerzahlungen* erfolgen am Ende derselben Periode, in der die Gewinne anfallen.
- Steuerhöhe ist dabei proportional zum Gewinn
- die *Abzugsfähigkeit von Fremdkapitalzinsen* wird innerhalb der Nettomethode II mit einem korrigierten Kalkulationszinssatz berücksichtigt und würdigt den Steuerentlastungseffekt.
- periodisch anfallende Habenzinsen sind voll steuerpflichtig

3. Prämissen im Standardmodell (Nettomethode II)

- es wird eine *Einheitsertragsteuer* verwendet
- Einheitsertragsteuer basiert auf einer allgemein sowie einheitlich definierten Bemessungsgrundlage
- Bemessungsgrundlage für die Ertragsteuerzahlung ist der jeweilige Perioden- sowie der Veräußerungserfolg, vermindert um die steuerlich wirksame Abschreibung bzw. den Restbuchwert
- Steuerzahlungen oder –ersparnisse richten sich nach dem jeweiligen Vorzeichen des sich hieraus folgenden Ergebnisses
- der für die Beurteilung des Investitionsobjektes angesetzte Steuersatz ist innerhalb der unterstellten Laufzeit konstant

- Kapitalwert nach Steuern bekommt die Symbolik C_0^S
- periodische Nettozahlung (Periodenüberschuss) nach Steuern P_t^S

$$P_t^S = P_t - S_t$$

- Höhe der periodischen Steuerzahlung

$$S_t = s^{ert} \cdot (P_t - AfA_t)$$

- Zahlungsüberschuss nach Steuern

$$P_t^S = P_t - s^{ert} \cdot (P_t - AfA_t)$$

- zu versteuernder Liquidationserlös

$$L_n^S = L_n - s^{ert} \cdot (L_n - RBW_n)$$

- in den Ertragsteuersatz s^{ert} ist für Kapitalgesellschaften der Körperschaftsteuersatz s^K und der Gewerbesteuersatz s^G einzubeziehen
- Veränderungen durch die Unternehmenssteuerreform 2008:

- mit dem Ziel, die Kapitalgesellschaften zu entlasten, ist der Körperschaftsteuersatz auf 15% gesenkt worden
- die Steuermesszahl bei der Gewerbesteuer ist von 5% auf 3,5% herabgesetzt worden
- sowohl für die Körperschaft- als auch Gewerbeertragsteuer gilt die Nichtabzugsfähigkeit

- Berechnung der Ertragsteuer und des Ertragsteuersatzes

$$ESt_t = s^{ert} \cdot G_t = s^K \cdot G_t + s^G \cdot G_t$$

$$s^{ert} = s^K + s^G \quad \text{mit} \quad s^G = \text{Steuermesszahl} \cdot \text{Hebesatz}$$

- Einbeziehung der Ertragsteuer in die Kapitalwertmethode hat nicht nur Auswirkungen auf die periodischen Zahlungsreihen, sondern auch auf den Kalkulationszinssatz

- Kalkulationszinssatz nach Steuern i^S

$$i^S = i - s^{ert} \cdot i = i \cdot (1 - s^{ert})$$

- Kapitalwert nach Steuern nach dem Standardmodell (Nettomethode II)

$$\text{Aus } C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n} \text{ folgt:}$$

$$C_0^S = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{P_t - s^{ert} \cdot (P_t - AfA_t)}{(1+i^S)^t} + \frac{L_n - s^{ert} \cdot (L_n - RBW_n)}{(1+i^S)^n}$$

Beispiel:



Ein Investitionsobjekt ist durch folgende Zahlungsreihe gekennzeichnet:

t	0	1	2	3	4
$E_t - A_t$	- 1.000	700	500	400	300

- Die Nutzungsdauer soll 5 Jahre betragen und linear über diesen Zeitraum abgeschrieben werden, wobei das Investitionsobjekt nach 4 Jahren zu 350 € veräußert wird. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10% p. a. und der Ertragsteuersatz 30% p. a. Wie hoch ist der Kapitalwert nach Steuern?

- Ein Investitionsobjekt ist vorteilhaft, wenn der Kapitalwert nach Steuern $C_0^S \geq 0$ ist.
- bisherige Erkenntnis: der positive Kapitalwert verringert sich, wenn Steuern mit beachtet werden
- ist der Kapitalwert **ohne** Steuern negativ, so wurde nach der bisherigen Vorgehensweise das Investitionsprojekt nicht durchgeführt,
- dies muss allerdings bei Beachtung von Steuern nicht so sein, da folgende zwei gegenläufige Effekte auf den Kapitalwert wirken:
 - Zusätzliche Steuerzahlungen tragen zur Verminderung des Kapitalwertes bei.
 - Die geringere Abzinsung ($i^S < i$) der Zahlungsüberschüsse trägt zur Erhöhung des Kapitalwertes bei.
- Die Vorteilhaftigkeit einer Investition kann unter Berücksichtigung von Steuern durch den niedrigeren Kalkulationszinssatz bei steigendem Ertragsteuersatz zunehmen = Steuerparadoxon.

Beispiel:

- Als Assistent der Geschäftsleitung sollen Sie folgendes Investitionsobjekt sowohl auf Basis des Kapitalwertes ohne Steuerberücksichtigung als auch des Kapitalwertes nach Steuern bewerten:

t	0	1	2	3	4
$E_t - A_t$	- 2.500	650	510	475	450

- Der Kalkulationszinssatz beträgt 10 % p. a. und der Ertragsteuersatz 30 %. Die Laufzeit beträgt 5 Jahre. Das Investitionsobjekt soll allerdings im Jahr 4 mit einem Liquidationserlös von 1.200 € verkauft werden.

Verfahrensbeurteilung

- Berechnung des Kapitalwertes nach Steuern basiert auf dem allgemeinen Kapitalwertmodell
- bei der Berücksichtigung von Steuern werden jedoch nur diejenigen erfasst, die erfolgsabhängig sind
- Modell unterstellt, dass nur die Körperschaftsteuer und die Gewerbesteuer für Kapitalgesellschaften auf den Gewinn erhoben und dabei eine lineare Besteuerung vorgenommen wird
- aus den gesetzten Modellannahmen ergibt sich weiterhin, dass der Kapitalwert nach Steuern nicht an die Art der Finanzierung gekoppelt ist
- Berücksichtigung vom Steuern kann dann kontraproduktiv sein, wenn die Finanzierung des Investitionsobjektes die Steuerzahlungen und damit auch den Kalkulationszinssatz maßgeblich beeinflusst

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 5

Dynamische Endwertverfahren – Der Vollständige Finanzplan

- mit dynamischen Endwertverfahren wird der Versuch unternommen, einige bisher verwendete Prämissen für die Bewertung von Investitionsobjekten aufzuheben.
- jetzt die Kreditaufnahme bzw. Kapitalanlage mit *unterschiedlichen Zinssätzen* beurteilt.
- d. h. es wird ein *unvollkommener Kapitalmarkt* unterstellt
- zur betriebswirtschaftliche Bewertung und Beurteilung der Investitionsobjekte müssen alle Ein- und Auszahlungen bis zum jeweiligen Laufzeitende in ihrer Höhe und ihrem zeitlichen Anfall sowie der jeweils anzusetzenden Verzinsung prognostizierbar sein

- die einem Investitionsobjekt bzw. einer Geldanlage zurechenbaren Zahlungen, einschließlich der hieraus folgenden monetären Konsequenzen, werden in tabellarischer Form zusammengestellt
- Vergleich von realen Investitionen, die sich meist nicht nur in der Höhe und dem zeitlichen Verlauf ihrer Zahlungsströme, sondern häufig auch in der Nutzungsdauer unterscheiden
- durch Ergänzungsinvestitionen und Ergänzungsfinanzierungen können nicht vollständig, sich gegenseitig ausschließende Projekte, zu echten vergleichbaren Investitionsalternativen komplettiert werden
- Problem: Investor besitzt bei langfristig zu bewertenden Projekten immer weniger genaue Kenntnis über diese Möglichkeiten

Annahmen über Ergänzungsinvestitionen und -finanzierungen

Annahme über	Ergänzungsinvestitionen	Ergänzungsfinanzierungen
Laufzeit	<ul style="list-style-type: none"> • beträgt genau ein Jahr 	
Teilbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • sind beliebig teilbar 	
Limitierung	<ul style="list-style-type: none"> • können stets in unbeschränktem Umfang durchgeführt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • sind entweder beschränkt oder unbeschränkt möglich
Rendite und Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • es wird ein vom Investitionsumfang völlig unabhängiger Habenzins verdient, der allerdings nicht für jede Periode des Betrachtungszeitraums gleich sein muss 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitalgeber verlangen einen vom Finanzierungsvolumen unabhängigen Sollzins, der allerdings nicht für jede Periode des Betrachtungszeitraums gleich sein muss

- Vorgehensweise für die *Beurteilung der absoluten Vorteilhaftigkeit* miteinander zu vergleichender Investitionsobjekte, die unterschiedliche Laufzeiten aufweisen:
 - die Alternative mit der längsten Laufzeit legt den Planungszeitraum fest.
 - alle anderen Investitionsobjekte, die eine kürze Laufzeit haben, werden durch Ergänzungsinvestitionen und/oder -finanzierungen auf diesen Planungszeitraum erweitert.
 - für den Investor die Möglichkeit, entweder als Beurteilungsmaßstab eine Maximierung des Endwertes oder des jährlichen Einkommens i. S. einer nachschüssigen Rente anzusetzen

- Ausgangsbeispiel für alle nachfolgenden Finanzpläne

	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Projekt A</i>	- 2.000	900	800	750
<i>Projekt B</i>	- 1.500	550	1.200	0

- die Kap. 5.1 bis 5.4 unterstellen einen unvollkommenen und unbeschränkten Kapitalmarkt

- der Investor möchte am Ende des Planungszeitraums das maximal mögliche Vermögen aus seiner Investition entnehmen
- überschüssige Finanzmittel werden zu einem Habenzinssatz von 5% p. a. am Kapitalmarkt angelegt
- gesetzte Annahme:
 - Laufzeit der getätigten Ergänzungsinvestition beträgt genau ein Jahr
 - die Höhe der jeweils aktuellen Ergänzungsinvestition ergibt sich aus den Periodenüberschüssen des zu beurteilenden Investitionsobjektes sowie den getätigten Ergänzungsinvestitionen der Vorperiode und den hiermit realisierten Zinsen
- der periodische Bestandssaldo muss bis auf das Endjahr immer Null betragen.

5.1 Zielsetzung: Endwertmaximierung bei Eigenkapitalfinanzierung

Vollständiger Finanzplan bei Endwertmaximierung, Eigenkapitalfinanzierung und Habenzinssatz 5% p. a. (Projekt A)

Projekt A	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	2.000,--			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 2.000,--			
<i>Einzahlungsüberschüsse</i>		900,--	800,--	750,--
<i>Ergänzungsinvestition (1)</i>		- 900,--	900,--	
<i>Habenzinsen (5%)</i>			45,--	
<i>Ergänzungsinvestition (2)</i>			- 1.745,--	1.745,--
<i>Habenzinsen (5%)</i>				87,25
<i>Entnahmen</i>	0	0	0	0
<i>Bestandssaldo</i>	0	0	0	0
Endwert				2.582,25

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 181 von 26

5.2 Zielsetzung: Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Eigenkapitalfinanzierung

- Investor ist oft nicht an einem maximalen Endwert interessiert
- favorisiert werden konstante jährliche Entnahmen und die Rückzahlung des eingesetzten Eigenkapitals am Ende der Investitionslaufzeit
- die jährlichen Entnahmen können vor- oder nachschüssig taxiert sein
- die Einbeziehung der Periodenüberschüsse haben jeweils einen nachschüssigen Charakter haben,
- dies trifft auch für die jährlichen Entnahmen zu
- durch die Konstanz der jährlichen Entnahmen entsprechen sie einer nachschüssigen Rente

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 182 von 26

5.2 Zielsetzung: Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Eigenkapitalfinanzierung

Vollständiger Finanzplan bei Entnahmemaximierung, Eigenkapitalfinanzierung und Habenzinssatz 5% p. a. (Projekt A)

Projekt A	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	2.000,--			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 2.000,--			
<i>Einzahlungsüberschüsse</i>		900,--	800,--	750,--
<i>Ergänzungsinvestition (1)</i>		- 715,31	715,31	
<i>Habenzinsen (5%)</i>			35,76	
<i>Ergänzungsinvestition (2)</i>			- 1.366,38	1.366,38
<i>Habenzinsen (5%)</i>				68,31
<i>Entnahmen</i>	0	- 184,69	- 184,69	- 184,69
<i>Bestandssaldo</i>	0	0	0	
<i>Endwert</i>				2.000,--

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 183 von 26

5.3 Zielsetzung: Endwertmaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung

- Investor möchte das Investitionsobjekt nicht mit Eigenkapital, sondern ausschließlich mit Fremdkapital finanzieren
- Annahmen: sowohl die Ausgangsfinanzierung (Anschaffungskredit) als auch die Ergänzungsfinanzierungen haben nur eine Laufzeit von einem Jahr
- sowohl beim Anschaffungskredit als auch bei allen Ergänzungsfinanzierungen soll die Zinszahlung am Periodenende erfolgen und die Verzinsung sich auf das zu Beginn der Periode gebundene Kapital beziehen
- für die Berechnung der anfallenden Schuldzinsen gilt ein Sollzinssatz von 8% p. a.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 184 von 26

5.3 Zielsetzung: Endwertmaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung

Vollständiger Finanzplan bei Endwertmaximierung,
Fremdkapitalfinanzierung und Sollzinssatz 8% p. a. (Projekt A)

Projekt A	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	0			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 2.000,--			
<i>Einzahlungs- überschüsse</i>		900,--	800,--	750,--
<i>Anschaffungskredit</i>	2.000,--	- 2.000,--		
<i>Sollzinsen (8%)</i>		- 160,--		
<i>Ergänzungs- finanzierung (1)</i>		1.260,--	- 1.260,--	
<i>Sollzinsen (8%)</i>			- 100,80	
<i>Ergänzungs- finanzierung (2)</i>			560,80	- 560,80
<i>Sollzinsen (8%)</i>				- 44,86
<i>Entnahmen</i>	0	0	0	0
<i>Bestandssaldo</i>	0	0	0	
Endwert				144,34

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 185 von 26

5.4 Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung

- auch bei einer Fremdkapitalfinanzierung eines Investitionsprojektes kann der Investor Entnahmen vornehmen
- Voraussetzung: positiver Endwert muss vorliegen
- Investitionsobjekt erwirtschaftet neben der Kredittilgung und den periodisch anfallenden Zinsen zusätzliche Erträge
- der Interne Zinssatz ist somit größer als der Sollzinssatz

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 186 von 26

5.4 Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung

Vollständiger Finanzplan bei jährlich konstanter nachschüssiger Entnahmemaximierung, Fremdkapitalfinanzierung und Sollzinssatz 8% p. a. (Projekt A)

Projekt A	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	0			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 2.000,--			
<i>Einzahlungsüberschüsse</i>		900,--	800,--	750,--
<i>Anschaffungskredit</i>	2.000,--	- 2.000,--		
<i>Sollzinsen (8%)</i>		- 160,--		
<i>Ergänzungsfinanzierung (1)</i>		1.304,46	- 1.304,46	
<i>Sollzinsen (8%)</i>			- 104,36	
<i>Ergänzungsfinanzierung (2)</i>			653,28	- 653,28
<i>Sollzinsen (8%)</i>				- 52,26
<i>Entnahmen</i>	0	- 44,46	- 44,46	- 44,46
<i>Bestandssaldo</i>	0	0	0	
Endwert				0

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 187 von 26

5.4 Jährlich konstante nachschüssige Entnahmemaximierung bei Fremdkapitalfinanzierung

- Berechnung der konstanten maximalen Entnahmeniveaus bei einem vom Investor festgesetzten Endvermögen ist auf Basis der Rentenendwertformel nur möglich, wenn
 - entweder nur Ergänzungsfinanzierungen oder
 - nur Ergänzungsinvestitionen mit einem konstanten Zinssatz durchgeführt werden
- Berechnung der konstanten Entnahmeniveaus erfolgt iterativ
 1. Festlegung des gewünschten Endwertes C_n .
 2. Wahl eines Entnahmeniveaus E_1 und Berechnung von $C_n(E_1)$.
 3. Wenn $C_n(E_1)$ oberhalb von C_n liegt, dann gilt für das Entnahmeniveau E_2 : $E_2 > E_1$; liegt es unterhalb von C_n , muss im nächsten Schritt $E_2 < E_1$ gesetzt werden.

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 188 von 26

4. Ermittlung von E^* durch lineare Interpolation mit folgender Gleichung:

$$E^* = E_1 + (C_n - C_n(E_1)) \cdot \frac{E_2 - E_1}{C_n(E_2) - C_n(E_1)}$$

5. Liegt das berechnete Entnahmeniveau nah an dem gewünschten C_n , kann abgebrochen werden, sonst muss obige Gleichung erneut angewandt werden.

Beispiel:

- Der Endwert beträgt $C_n = 46,62$. Welches maximale Entnahmeniveau ergibt auf Basis des Vollständigen Finanzplans für einen Investor bei einem gewünschten Endwert von $C_n = 0$?

- bisherige Vollständigen Finanzpläne unter der Beachtung der zwei Zielsetzungen diskutiert:
 - Endwertmaximierung oder
 - Entnahmemaximierung i. S. einer jährlich nachschüssigen Rente
- die Höhe des jeweiligen Zinssatzes war innerhalb der Laufzeit konstant
- es galt Sollzinssatz > Habenzinssatz
- diese Prämisse wird verändert
 - die Zinssätze sind nur noch in jeder Periode konstant, d. h. sie können sich im Betrachtungszeitraum ändern
- der Vollständige Finanzplan gewinnt somit mehr an Realitätsnähe

- des Weiteren galt die Annahme eines unbeschränkten Finanzierungslimits
- auch diese wird jetzt aufgehoben
- der Investor kann nur in beschränkter Höhe Anfangs- und Erweiterungsfinanzierungen durchführen, sich also nicht unendlich verschulden
- beliebig viele Mittel können dagegen weiterhin als Ergänzungsinvestitionen angelegt werden

Ausgangsdaten für die Vollständigen Finanzpläne auf unvollkommenen
und beschränkten Kapitalmärkten

	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Projekt A</i>	- 1.800	1.400	1.000	950
<i>Projekt B</i>	- 1.400	2.000	650	0
<i>Projekt C</i>	- 2.000	150	400	2.500
<i>Entnahmen</i>	0	- 25	- 50	- 70
<i>Sollzinssatz</i>	--	8%	7%	7%
<i>Habenzinssatz</i>	--	5%	5,5%	5,5%
<i>Finanzierungslimit</i>	2.000	2.000	2.000	2.000

Vollständiger Finanzplan bei Endwertmaximierung, Fremdkapitalfinanzierung, variierenden Sollzins- und Habenzinssatz sowie beschränktem Finanzierungslimit

Projekt A	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	0			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 1.800,--			
<i>Einzahlungsüberschüsse</i>		1.400,--	1.000,--	950,--
<i>Anschaffungskredit</i>	1.800,--	- 1.800,--		
<i>Sollzinsen (8%)</i>		- 144,--		
<i>Ergänzungsfinanzierung</i>		569,--	- 569,--	
<i>Sollzinsen (7%)</i>			- 39,83	
<i>Ergänzungsinvestition</i>			- 341,17	341,17
<i>Habenzinsen (5,5%)</i>				18,76
<i>Entnahmen</i>	0	- 25,--	- 50,--	- 70,--
<i>Bestandssaldo</i>	0	0	0	
Endwert				1.239,93

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 193 von 26

Projekt B	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	0			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 1.400,--			
<i>Einzahlungsüberschüsse</i>		2.000,--	650,--	0
<i>Anschaffungskredit</i>	+ 1.400,--	- 1.400,--		
<i>Sollzinsen (8%)</i>		- 112,--		
<i>Ergänzungsinvestition (1)</i>		- 463,--	463,--	
<i>Habenzinsen (5,5%)</i>			25,46	
<i>Ergänzungsinvestition (2)</i>			- 1.088,46	1.088,46
<i>Habenzinsen (5,5%)</i>				59,86
<i>Entnahmen</i>	0	- 25,--	- 50,--	- 70,--
<i>Bestandssaldo</i>	0	0	0	
Endwert				1.078,32
Projekt C	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3
<i>Eigenkapital</i>	0			
<i>Investitionsausgabe</i>	- 2.000,--			
<i>Einzahlungsüberschüsse</i>		150,--	400,--	2.500,--
<i>Anschaffungskredit</i>	2.000,--	- 2.000,--		
<i>Sollzinsen (8%)</i>		- 160,--		
<i>Ergänzungsfinanzierung (1)</i>		2.035,--		
<i>Entnahmen</i>	0	- 25,--	- 50,--	- 70,--
<i>Bestandssaldo</i>	0			
Endwert				

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 194 von 26

- Bewertung einzelner Investitionsobjekte mittels des Vollständigen Finanzplans ist rechnerisch relativ einfach durchzuführen
- allerdings erfordert die inhaltliche Auf- und Zusammenstellung erheblichen Zeitbedarf
- als Daten werden die Investitionshöhe, die Periodenzahlungen, der Haben- und Sollzinssatz, die Finanzierungs-/Entnahmepolitik des Investors bzw. des Unternehmens sowie das maximale Finanzierungs-limit benötigt
- Vollständiger Finanzplan ermöglicht die reale Marktsituationen und unterschiedliche Investitionsziele zu berücksichtigen
- strukturiert tabellarisch ausgewiesenen Ergebnisse sind direkt interpretierbar

- die periodischen Ergänzungsinvestitionen bzw. -finanzierungen zeigen dem Entscheider die jeweils aktuelle Liquiditätssituation auf
- Investitionsobjekte können in den Status der Vergleichbarkeit überführt werden
- durch die Prämisse des unvollkommenen und beschränkten Kapitalmarktes ist der Vollständige Finanzplan auch realitätsnäher als die dynamischen Investitionsrechenverfahren
- allerdings wird nur eine Zielgröße verfolgt, wobei die Wahlmöglichkeit zwischen der reinen Endwert- und Entnahmemaximierung sowie in der Kombination von beiden Kriterien besteht
- es kann jeweils nur ein Investitionsobjekt pro Vollständigen Finanzplan beurteilt werden, es muss die jeweilige Nutzungsdauer vorgegeben sein, die Zahlungen müssen direkt dem einzelnen Objekt aus quantitativer sowie zeitlicher Sicht zugerechnet werden können und es wird die Sicherheit der Daten unterstellt

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 6

Nutzungsdauer- und Investitionsprogrammentscheidungen

- bisher wurde die Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten bei gegebenen Leistungsdaten, wie bspw. Laufzeit, Zahlungsüberschüsse etc., erörtert
- jetzt wird einerseits die Nutzungsdauer selbst zum Entscheidungskriterium
- andererseits wird untersucht, welches Investitionsprogramm unter Berücksichtigung verschiedener Finanzierungsannahmen verwirklicht werden kann
- bei Investitionsprogrammplanungen erfolgt eine simultane Auswahl der Art und der Zahl von unterschiedlichen Investitionsobjekten, die realisiert werden sollen

- 🔴 Frage: Wie groß ist der Zeitraum zwischen dem Beginn und dem Ende der Nutzung?
 - oder anders formuliert: Wie lang ist die Nutzungsdauer?
 - Begrenzung nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht, sondern auch aus rechtlichen Gründen sowie technischen Motiven
 - rechtliche Gründe liegen vor, wenn gesetzliche Regelungen oder vertragliche Vereinbarungen eine Obergrenze für die Nutzungsdauer vorgeben oder diese sogar eindeutig determinieren
 - technische Motive sind dann gegeben, wenn ein Investitionsobjekt aufgrund von Verschleiß seine Funktionen nicht mehr erfüllen kann
 - Die wirtschaftliche bzw. optimale Nutzungsdauer ist der Zeitraum, der zu einer bestmöglichen Erfüllung der Unternehmensziele führt. Er ist stets kürzer als die technische Nutzungsdauer.

- mit der Nutzungsdauer von Anlagen sind Entscheidungen in zwei Richtungen zu treffen:
 - Vor Beginn eines Investitionsobjektes ist zu bestimmen, wie lange dieses genutzt werden soll.
 - Dies wird auch als ex-ante-Entscheidung bzw. Nutzungsdauerentscheidung i. e. S. bezeichnet.
 - Nach dem Nutzungsbeginn ist zu entscheiden, wie lange die Nutzung der Anlage ausgedehnt werden sollte.
 - Hier wird auch von einer ex-post-Entscheidung bzw. Ersatzzeitpunktentscheidung gesprochen.
- 🔴 Untersuchung der Frage: Wie lange sollte ein geplantes Investitionsobjekt genutzt werden, wenn nach dem Ende der Nutzung keine Nachfolgeinvestition erfolgt?

6.1 Optimale Nutzungsdauer eines einmaligen Investitionsobjektes

- Die optimale Nutzungsdauer ergibt sich zu dem Zeitpunkt, an dem der nutzungszeitabhängige Kapitalwert des Investitionsobjektes maximal ist.
- die Berechnung des nutzungszeitabhängigen Kapitalwertes $C_0(\tau)$ erfolgt auf Basis der folgenden Gleichung:

$$C_0(\tau) = -I_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} + \frac{L_{\tau}}{(1+i)^{\tau}} = -I_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{P_t}{(1+i)^t} + \frac{L_{\tau}}{(1+i)^{\tau}}$$

Beispiel:

- Eine Maschine kostet 12.000 €. Die technische Nutzungsdauer beträgt 5 Jahre. In der nachfolgenden Tabelle sind die jährlichen Zahlungsüberschüsse sowie zu erwartenden Liquidationserlöse dargestellt.

t	1	2	3	4	5
$E_t - A_t$	4.000	3.500	3.000	2.500	2.000
L_{τ}	10.000	8.000	6.000	4.000	2.000

- Berechnen Sie die optimale Nutzungsdauer des Investitionsobjektes bei einem Kapitalzinssatz von 8% p. a.!

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 201 von 33

6.1 Optimale Nutzungsdauer eines einmaligen Investitionsobjektes

- der zweite Weg zur Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer kann mit Hilfe der Grenzgewinnbetrachtung erfolgen
- Um zu berechnen, wie sich der nutzungszeitabhängige Kapitalwert pro Erweiterung um eine Periode im Betrachtungszeitraum verändert, wird ein zeitlicher Grenzgewinn $\Delta C_0(\tau)$ zu jedem Entscheidungszeitpunkt τ berechnet.
- dieser setzt sich aus der Differenz der diskontierten Zahlungsüberschüsse und des Liquidationserlöses zum Zeitpunkt τ sowie des diskontierten Liquidationserlöses in $\tau - 1$ zusammen

$$\Delta C_0(\tau) = C_0(\tau) - C_0(\tau - 1)$$

$$\Delta C_0(\tau) = -I_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} + \frac{L_{\tau}}{(1+i)^{\tau}} - \left[-I_0 + \sum_{t=1}^{\tau-1} \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} + \frac{L_{\tau-1}}{(1+i)^{\tau-1}} \right]$$

$$\Delta C_0(\tau) = \frac{E_{\tau} - A_{\tau} + L_{\tau}}{(1+i)^{\tau}} - \frac{L_{\tau-1}}{(1+i)^{\tau-1}}$$

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 202 von 33

- durch Multiplikation des zeitlichen Grenzgewinns $\Delta C_0(\tau)$ mit dem Aufzinsungsfaktor $(1+i)^\tau$ ergibt sich folgende Gleichung:

$$\Delta C_0(\tau) \cdot (1+i)^\tau = (E_\tau - A_\tau + L_\tau) - L_{\tau-1} \cdot (1+i)$$

- Die Verlängerung der Nutzungsdauer eines Investitionsobjektes ist vorteilhaft, solange die um eine Periode aufgezinsten Liquidationserlöse der Vorperiode kleiner sind als die Einzahlungsüberschüsse der aktuellen Periode.

Beispiel:

-  Berechnen Sie die optimale Nutzungsdauer der Maschine mit der Investitionsauszahlung in Höhe von 12.000 €, der technischen Nutzungsdauer von 5 Jahren, einem Kapitalkostensatz von 8% p. a. sowie den nachfolgend dargestellten jährlichen Zahlungsüberschüssen den zu erwartenden Liquidationserlösen auf Basis der zeitlich aufgezinsten Grenzgewinne!

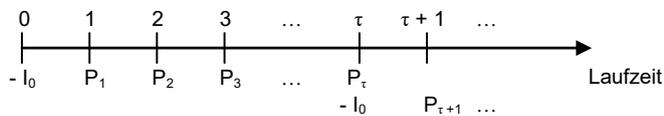
t	1	2	3	4	5
$E_t - A_t$	4.000	3.500	3.000	2.500	2.000
L_t	10.000	8.000	6.000	4.000	2.000

Verfahrensbeurteilung:

- Ausführungen zur Kapitalwertmethode lassen sich weitgehend auf die beiden hier vorgestellten Modelle übertragen
- Nutzungsdauerunterschiede werden durch Investitionsmaßnahmen ausgeglichen, die sich zum Kalkulationszinssatz verzinsen
- die Eignung der verwendeten Modelle hängt davon ab, inwieweit die Annahme gerechtfertigt ist, dass nach dem Ende der Nutzungsdauer keine Nachfolgeinvestition getätigt wird.
- da jedoch die Tätigkeit von Unternehmen i. d. R. einen langfristigen Charakter aufweist, dürfte diese Annahme nur in Ausnahmefällen gerechtfertigt sein

- Realität: ein Investor wird nach Ablauf der wirtschaftlichen Nutzungsdauer des ersten Projektes, weitere realisieren
- grundsätzlich kann der Investor immer wieder identische oder nicht-identische Investitionsfolgen bzw. Investitionsketten durchführen
- identische Investitionsketten: die einzelnen Projekte einer Folge von Investitionen weisen alle den gleichen Kapitalwert auf
- nicht-identischen Investitionsketten: die Kapitalwerte der Folgeprojekte weichen voneinander ab
- neben diesen beiden Arten von Investitionsketten kann noch unterschieden werden, ob seitens des Investors ein endlicher oder unendlicher Planungszeitraum gewählt wird

- Annahme: Ersatz eines Investitionsobjektes erfolgt jeweils durch identische Objekte (die Zahlungsreihen aller zeitlich aufeinanderfolgenden Investitionen sind gleich) und die Unternehmung existiert auf Dauer
- Entscheidungskriterium: Realisiere diejenige identische Investitionskette, die bei einem unendlichen Planungszeitraum den größten positiven Kapitalwert erzeugt.
- Zahlungsreihe einer identischen Investitionskette und unendlichem Planungszeitraum



- formale Darstellung des Gesamtkapitalwertes $C_0(K)$ über alle diskontierten Kapitalwerte der k identischen Investitionen :

$$C_0(K) = C_0(\tau) + \frac{C_0(\tau)}{(1+i)^\tau} + K + \frac{C_0(\tau)}{(1+i)^{(k-1)\tau}}$$

$$C_0(K) = C_0(\tau) \cdot \sum_{t=0}^{k-1} \frac{1}{(1+i)^{t\tau}}$$

- bei einem unendlichen Planungszeitraum $k \rightarrow \infty$ ergibt sich:

$$C_0(K) = C_0(\tau) \cdot \lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{t=0}^{k-1} \frac{1}{(1+i)^{t\tau}}$$

$$C_0(K) = C_0(\tau) \cdot \frac{(1+i)^\tau}{(1+i)^\tau - 1}$$

$$C_0(K) = C_0(\tau) \cdot \frac{(1+i)^\tau \cdot i}{((1+i)^\tau - 1)} \cdot \frac{1}{i} \quad \text{mit} \quad \frac{q^\tau \cdot (q-1)}{q^\tau - 1} = \frac{1}{a_\tau}$$

$$C_0(K) = \frac{C_0(\tau)}{a_\tau \cdot i}$$

Beispiel

 Einem Investor liegen folgende detaillierte Prognosen über die Ein- und Auszahlungen eines zu bewertenden Projektes für die Jahre 1 bis 5 vor. Er hat einen unendlichen Planungszeitraum und möchte nach Erreichung der optimalen Nutzungsdauer des aktuellen Projektes dieses immer wieder identisch ersetzen. Der Kalkulationszinssatz beträgt 10% p. a. und die Investitionskosten 20.000 €. Was ist die optimale Investitionsstrategie des Investors?

t	1	2	3	4	5
$E_t - A_t$	6.000	10.500	7.500	6.000	2.000
L_τ	18.000	12.000	8.500	3.500	1.000

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 209 von 33

Verfahrensbeurteilung

- es wird unterstellt, dass ein Unternehmen i. d. R. auf Dauer betrieben wird und somit die Unterstellung eines unendlichen Planungszeitraums plausibel ist
- des Weiteren existieren oftmals keine gesicherten Informationen hinsichtlich der Eigenschaften der Nachfolgeprojekte.
- Vereinfachung auf eine unendliche Kette identischer Objekte ist gerechtfertigt
- die auf diesen Annahmen abgeleiteten Ergebnisse dürften häufig sehr sinnvoll sein

Investitionsrechnung
und Finanzierung

Folie 210 von 33

- die Beurteilung von Investitionsprojekten mit Hilfe eines dynamischen Investitionsrechenverfahrens führt nur unter der Voraussetzung eines vollkommenen Kapitalmarktes zur Bestimmung des optimalen Investitionsprogramms
 - Modelle, bei denen der Planungszeitraum nur aus einer Periode besteht, d. h. es werden nur Alternativen der ersten Planperiode einbezogen (statische Modelle → Dean-Modell)
 - Modelle, bei denen sich der Planungszeitraum aus mehreren Perioden zusammensetzt, Handlungen aber nur zu Beginn des Planungszeitraums möglich sind (einstufige Modelle → Einperioden-Optimierungsmodell nach Albach)
 - Modelle, bei denen Handlungen in verschiedenen Perioden des Planungszeitraums möglich sind (mehrstufige Modelle → Mehrperioden-Optimierungsmodell nach Weingartner und Hax)

- Modelle werden auch kapitaltheoretische Modelle genannt
- ihnen liegen folgende Annahmen zugrunde:
 - Eine endliche Anzahl von Investitions- und Finanzierungsalternativen sowie deren Nutzungsdauern bzw. Laufzeiten sind dem Investor bekannt und es lassen sich die jeweiligen Ein- und Auszahlungen bestimmten Zeitpunkten innerhalb des Planungszeitraums zurechnen.
 - Nur monetäre Wirkungen der Investitions- und Finanzierungsalternativen sind relevant.
 - Die Investitions- und Finanzierungsprojekte schließen sich nicht gegenseitig aus und können grundsätzlich unabhängig voneinander realisiert werden.
 - Alle Projekte sind sowohl hinsichtlich Investition als auch der Finanzierung beliebig teilbar.
 - Der Investor wünscht zu jedem Zeitpunkt liquide zu sein.

- 📌 Dean-Modell = statisches Modell zur simultanen Investitions- und Finanzplanung
- ein relativ einfaches Modell, das jedoch sehr gut geeignet ist, die Grundproblematik der synchronen Investitions- und Finanzplanung zu verdeutlichen.
 - neben für kapitaltheoretische Modelle geltenden grundsätzlichen Annahmen beruht das Dean-Modell auf folgenden zusätzlichen Prämissen:
 - Der Planungszeitraum beträgt genau ein Jahr zu dessen Beginn und Ende die jeweiligen Ein- und Auszahlungen anfallen.
 - Jedes Projekt kann maximal einmal ins Programm aufgenommen werden.
 - Der Investor führt keine zwischenzeitlichen Entnahmen durch, d. h. es wird die Zielsetzung der Maximierung des Vermögensendwertes berücksichtigt.

- die zur Auswahl stehenden Investitionsobjekte können nach unterschiedlichen Ordnungskriterien, wie bspw. dem Kapitalwert, der Rendite, der Annuität oder dem Internen Zinssatz sortiert werden
- hier wird der Interne Zinssatz als Ordnungskriterium betrachtet
- die Investitionsobjekte werden nach fallenden Internen Zinssätzen geordnet und durch eine *Kapitalnachfragefunktion* abgebildet
- bei den Finanzierungsmöglichkeiten erfolgt die Reihung nach den steigenden Kapitalkosten.
- das gesamte zinsabhängige Kapitalangebot wird durch die *Kapitalangebotsfunktion* repräsentiert
- Schnittpunkt von beiden Funktionen stellt den optimalen Umfang des Investitions- und Finanzierungsprogramms dar

- der zum Schnittpunkt zugehörige Zinssatz i_{end} (endogener oder kritischer Zinssatz) entspricht dem Internen Zinssatz der letzten investierten Einheit
- der Zinssatz i_{end} ist gleich dem Zinssatz der letzten in Anspruch genommenen Finanzierungseinheit
- 📌 Durchgeführt werden alle Investitionsobjekte, deren Interner Zinssatz höher oder gleich dem Zinssatz für das zur Finanzierung aufzunehmende Kapital ist, d. h. bis zum Schnittpunkt von Kapitalnachfrage- und -angebotsfunktion.

Beispiel

- 📌 Ein Investor möchte im kommenden Jahr die nachfolgenden Investitionsobjekte mit Hilfe unterschiedlicher Finanzierungsobjekte durchführen.

Investitionsobjekt	Interner Zinssatz	Kapitaleinsatz (Mio. Euro)
IO_1	30%	30
IO_2	18%	100
IO_3	4%	150
IO_4	15%	80
IO_5	10%	40

Finanzierungsobjekt	Zinssatz	Kapitalangebot (Mio. Euro)
FO_1	5%	150
FO_2	11%	80
FO_3	6%	90
FO_4	12%	100

- Bestimmen Sie das optimale Investitions- und Finanzierungsprogramm mit dem Dean-Modell!

Verfahrensbeurteilung

- Dean-Modell ist ein relatives einfaches Modell zur simultanen Ermittlung des Investitions- und Finanzierungsprogramms
- in Bezug auf die Realitätsnähe gelten grundsätzlich die Kritikpunkte der Internen-Zinssatz-Methode
- zusätzlich werden die folgenden Einwendungen vorgebracht:
 - die Kapitalangebotskurve unterstellt neben der Unabhängigkeit von Finanzierung und Investition die Unabhängigkeit zwischen den Finanzierungsarten
 - Bindung einzelner Kredite an bestimmte Investitionsvorhaben als auch von der Voraussetzung bestimmter Eigenkapitalverhältnisse für eine zusätzliche Kreditgewährung wird abstrahiert
 - Beschränkung auf einen einperiodigen Planungszeitraum

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 7

Investitionsentscheidungen bei Unsicherheit

- Entscheidungen in der Investitionsrechnung beruhen im Allgemeinen auf einer Reihe von Daten, die mit Unsicherheit behaftet sind
- in der Realität sind Entscheidungen fast ausschließlich bei unvollkommenen Informationen anzutreffen
- jetzt: Investitionsrechnung gestalten, die auch bei unsicheren zukünftigen Größen dem Entscheider ein Ergebnis liefert, auf dessen Basis eine Investitionsentscheidung rational beurteilt werden kann
- die bisher diskutierten Investitionsrechenverfahren unter Sicherheit können auch unter Unsicherheit mit veränderten Eingangsparametern verwendet werden

Risikosituation

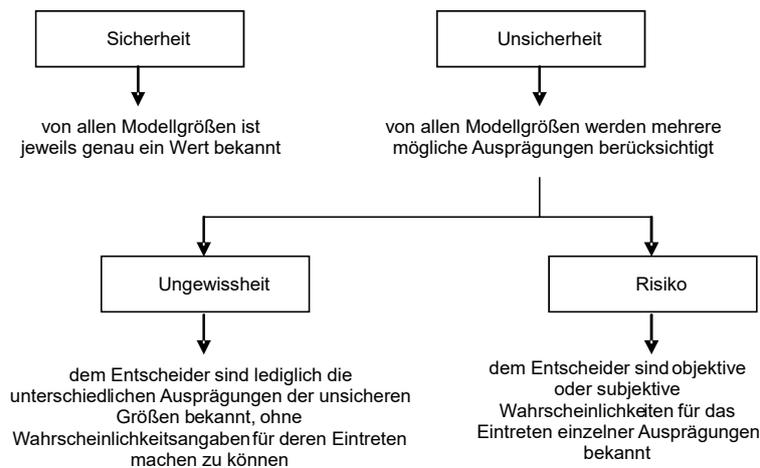
- eine Risikosituation ist dadurch gekennzeichnet, dass dem Entscheidungsträger objektive und subjektive Wahrscheinlichkeiten über das Eintreten der möglichen Umweltzustände bekannt sind
 - die Summe der Wahrscheinlichkeiten muss Eins sein
 - eine zweite Komponente des Risikos ist in der Irreversibilität von Entscheidungen zu sehen
-  Das Risiko einer Entscheidung beruht auf der Unsicherheit der künftigen Entwicklung möglicher Umweltzustände und der Irreversibilität von Entscheidungen.

Ungewissheitssituation

- diese liegt vor, wenn der Entscheidungsträger nicht im Stande ist, die Eintrittswahrscheinlichkeiten (weder objektive noch subjektive) der Umweltzustände anzugeben
- der Entscheidungsträger weiß somit nicht, welche Werte eine Zustandsvariable annehmen könnte

❗ Bei einer Ungewissheitssituation liegen keine Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten einer Entwicklung vor, bei Risikosituationen liegen diese Wahrscheinlichkeiten vor.

Unsicherheitsgrade



- je nach der Art dieser Wahrscheinlichkeitsvorgaben lassen sich drei Fälle unterscheiden:
 - Es ist eine überblickbare Anzahl von Umweltzuständen vorhanden, denen diskrete Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können.
 - Es gibt unendlich viele Umweltzustände, die jeweils durch verschiedene Parameterausprägungen gekennzeichnet sind.
 - Es liegt kein bestimmter Typ von Wahrscheinlichkeitsverteilung vor, sondern es ist eine empirisch gewonnene, unternehmens- und fallspezifische Verteilung.

- Bewertung einer Risikosituation mit dem Erwartungswert μ_i der Zielgröße einer Alternative A_i
- A_i nimmt den Zustand aufgrund einer Eintrittswahrscheinlichkeiten w_j für die möglichen Umweltzustände UZ_j erzeugt,
- Auswahlentscheidung wird nach dem Erwartungswert-Prinzip (Bayes-Regel, μ -Prinzip) getroffen

$$A^* = \mu^* = \left\{ A_i \mid \max_i \sum_{j=1}^M C_{0,ij} \cdot w_j \right\}$$

-  Aus den betrachteten Investitionsalternativen ist diejenige auszuwählen, bei der der Erwartungswert der Zielgröße ein Maximum annimmt.

Beispiel

-  Für die fünf Investitionsalternativen hat der Investor für die jeweiligen Umweltzustände folgende Eintrittswahrscheinlichkeiten ermittelt: $w_1 = 0,3$, $w_2 = 0,4$, $w_3 = 0,2$ und $w_4 = 0,1$. Welche Investition würde nach dem Ertragswert-Prinzip realisiert werden?

A_i	UZ_j	UZ_1	UZ_2	UZ_3	UZ_4
A_1		86.752 €	94.408 €	142.600 €	110.300 €
A_2		112.816 €	76.537 €	167.509 €	142.823 €
A_3		- 12.345 €	84.789 €	183.219 €	140.221 €
A_4		140.741 €	82.433 €	160.189 €	115.297 €
A_5		110.438 €	76.537 €	148.112 €	102.900 €

- Anwendung des Erwartungswert-Prinzips setzt voraus, dass der Investor Kenntnis über Eintrittswahrscheinlichkeiten hat, die für jede Alternative und jeden Umweltzustand unterschiedlich sein können
- Nachteilig ist anzusehen, dass der Entscheider nicht alle für möglich gehaltenen Datenkonstellationen exakt numerisch festlegen kann
- im Allgemeinen kann ein Investor verschiedene Trends für den Vergleich von relevanten Größen angeben
- allerdings ist die Quantifizierung der Wahrscheinlichkeiten seiner Erwartungen - abzüglich des Eintretens der Trends - oft nicht zu realisieren

- ein zweiter Einwand zielt darauf ab, dass die Elemente der Entscheidungsmatrix auch den Nutzen der Investitionswirkung ausdrücken.
- die Höhe des Nutzens verläuft proportional zum Zielwert
- die Streuung der als möglich erachteten Zielwerte hat keinen Einfluss auf den insgesamt erwarteten Nutzen
- das Erwartungswert-Prinzip ist daher nur bei Risikoneutralität des Investors ein angemessenes Entscheidungskriterium
- allerdings beinhalten Investitionen i. d. R. ein unterschiedliches Risiko

- andere Risikoeinstellungen des Investors lassen sich erfassen, wenn neben dem Erwartungswert μ auch die Standardabweichung σ der Zielwerte in die Entscheidung einbezogen wird
- ⚠ Das Risiko einer Investitionsalternative ist umso höher, je größer der Wert der Standardabweichung ist.

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^M (C_{0,ij} - \mu_i)^2 \cdot w_j}$$

- für die zu realisierende Alternative A^* ergibt sich die Berechnungsvorschrift:

$$A^* = \sigma^* = \left\{ A_i \left| \min_i \sqrt{\sum_{j=1}^M (C_{0,ij} - \mu_i)^2 \cdot w_j} \right. \right\}$$

Beispiel

- Welche Standardabweichungen ergeben sich für die Alternativen $A_1 - A_5$ mit den Umweltzuständen $UZ_1 - UZ_4$, den hierfür vorgegeben Eintrittswahrscheinlichkeiten $w_1 - w_4$ sowie den unter Kap. 7.3.1 berechneten Erwartungswerten $\mu_1 - \mu_5$? Für welche Alternative würde sich der Investor jetzt entscheiden?

Finanzierung

Kapitel 8

Unternehmensfinanzierung

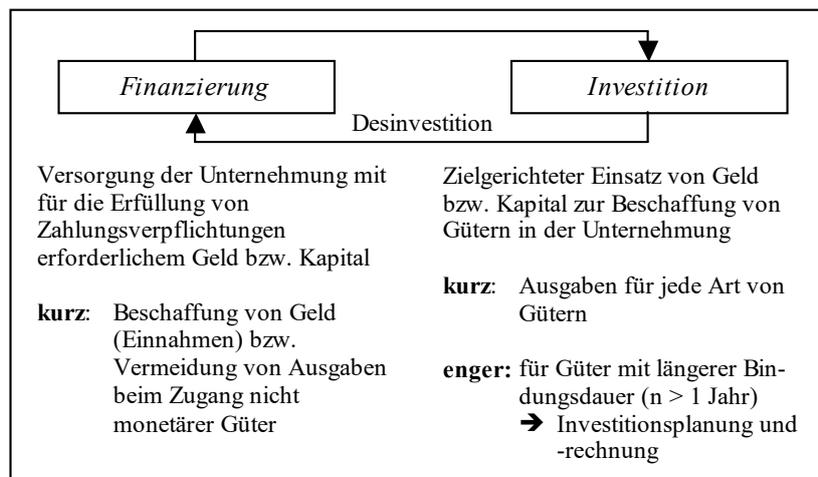
Finanzierung

- engsten Fassung = Finanzierung bezeichnet die Beschaffung von Kapital
- daneben hat sich ein an Zahlungsströmen orientierter monetärer Finanzierungs-begriff herausgebildet,
 - statt Kapitalveränderungen stehen Geldströme im Vordergrund

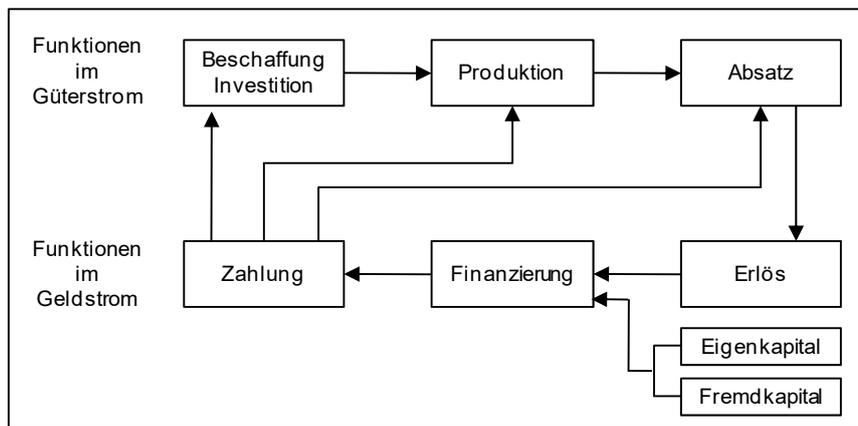
📌 daher wird unter **Finanzierung** die Gesamtheit der Zahlungsmittelzuflüsse (Einzahlungen) und die beim Zugang nicht monetärer Güter vermiedenen Zahlungsmittelabflüsse (Auszahlungen) verstanden

Investitionsrechnung und Finanzierung

Unterschied Finanzierung - Investition



Investitionsrechnung und Finanzierung



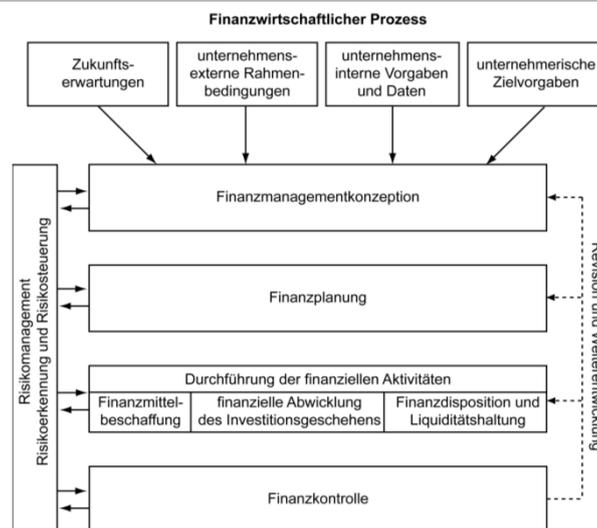
Investitionsrechnung und Finanzierung

- zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen der finanzwirtschaftlichen Funktion sind im Unternehmen möglich:
 - traditionelle Betrachtungsweise (güterwirtschaftliche Sicht)
 - die Güterwirtschaft ist Kern der Unternehmenspolitik
 - die Finanzwirtschaft erfüllt eine Hilfsfunktion
 - Schwerpunkt ist die Erhaltung von Liquidität
 - „moderne“ Betrachtungsweise (geldwirtschaftliche Sicht)
 - der finanzwirtschaftliche Bereich besitzt die gleiche Bedeutung wie der Leistungsbereich
 - Schwerpunkt ist die Erzielung von Rentabilität unter der Nebenbedingung der Liquidität

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Ableitung der Finanzierungsziele i. Abh. der Gestaltung der finanzwirtschaftlichen Funktion:
 - traditionelle Betrachtungsweise (güterwirtschaftliche Sicht)
 - Deckung des Kapitalbedarfs
 - Sicherung des finanzwirtschaftlichen Gleichgewichts
 - „moderne“ Betrachtungsweise (geldwirtschaftliche Sicht)
 - Planung zukünftiger Zahlungsströme (Cash-Flows)
 - Bewertung der Zahlungsströme unabhängig von den güterwirtschaftlichen Vorgängen
 - Beherrschung der Unsicherheit von zukünftigen Zahlungen (Risikomanagement)

Investitionsrechnung und Finanzierung



Investitionsrechnung und Finanzierung

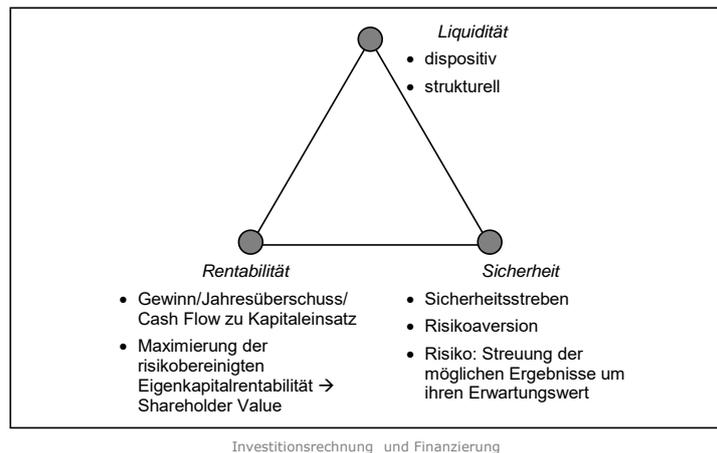
- Aufgaben des Finanzmanagements:
 - Die Planung des Bedarfs an finanziellen Mitteln sowie der kurzfristigen Anlage von freien Geldern (Finanzplanung).
 - Auswahl und Beschaffung der benötigten Finanzmittel auf den Geld- und Kapitalmärkten einschließlich der Steuerung und Pflege der Beziehungen zu den Eigenkapital- und Fremdkapitalgebern (Investor Relations und Creditor Relations)
 - finanzielle Abwicklung des Investitionsgeschehens in des Sachanlagevermögen sowie im Bereich der Finanzanlagen
 - Liquiditätshaltung und optimale Finanzdisposition im Rahmen des Cash Managements und der Abwicklung des Zahlungsverkehrs, des Kreditverkehrs sowie der bedarfsgerechten Anlage von Finanzmittelüberschüssen.
 - Risikomanagement zur Überwachung und Steuerung finanzwirtschaftlicher Risiken

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Finanzziele umfassen im Wesentlichen:
 - die Versorgung der Unternehmung mit ausreichend finanziellen Mitteln, um alle Unternehmensziele erreichen zu können,
 - die ständige Gewährleistung des finanziellen Gleichgewichts der Unternehmung,
 - die Schaffung bzw. Aufrechterhaltung einer an den Unternehmenszielen optimal ausgerichteten Vermögens- und Kapitalstruktur.

Investitionsrechnung und Finanzierung

- von ausschlaggebender Bedeutung im Rahmen der finanzwirtschaftlichen Zielsetzungen ist die ständige Wahrung des finanziellen Gleichgewichts der Unternehmung



! Spannungsverhältnis: Liquidität – Rentabilität – Sicherheit

- Liquidität hat aus der Sicht der Finanzwirtschaft mehrere Bedeutungen und beschreibt:
 - das Vorhandensein eines positiven Betrags an Zahlungsmitteln (Kassenbestand und Bestände auf Bankkonten)
 - die Eigenschaft von Wirtschaftsgütern durch Umsatzprozesse oder Veräußerung
 - die Fähigkeit der Unternehmung, jederzeit fristgerecht ihre Verbindlichkeiten zu begleichen sowie
 - ein bestimmtes Verhältnis zwischen Vermögens- und Verbindlichkeitenpositionen

- Dispositive Liquidität: Fähigkeit einer Unternehmung, ihre zwingend fälligen Zahlungsverpflichtungen an jedem Tag uneingeschränkt erfüllen zu können. Sie hat dynamischen Charakter.

$$Z_t = ZM_{t-1} + E_t + KL_t$$

Z_t : Zahlungskraft in der Periode t [in €]

ZM_{t-1} : Endbestand an Zahlungsmitteln der Vorperiode

= Anfangsbestand der lfd. Periode

= Bankguthaben + Barbestände

E_t : erwartete Einnahmen aus Umsatzerlösen

+ Forderungseinnahmen

+ Scheckeinnahmen

+ Wechseleinnahmen

+ sonstige Einnahmen

KL_t : unausgeschöpfte Kontokorrentkreditlinie

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Strukturelle Liquidität: Ermöglicht Aussagen zum Liquiditätsstatus einer Unternehmung durch Gegenüberstellung bestimmter Bestandsgrößen, die der Aktiv- oder Passivseite einer Bilanz zuzuordnen sind. Sie hat statischen Charakter.

Liquidität I. Grades (Barliquidität, Cash Ratio)

$$LI = (\text{liquide Mittel}) / (\text{kurzfr. Verbindlichkeiten}) \cdot 100$$

Liquidität II. Grades (Quick Ratio)

$$LII = (\text{monetäres Umlaufvermögen}) / (\text{kurzfr. Verbindlichkeiten}) \cdot 100$$

Liquidität III. Grades (Current Ratio)

$$LIII = ((\text{monetäres Umlaufvermögen} + \text{Vorräte}) / \text{kurzfr. Verbindlichkeiten}) \cdot 100$$

- Working Capital = Maß für die Innenfinanzierungskraft des Unternehmens

$$= \text{Umlaufvermögen} - \text{kurzfr. Verbindlichkeiten}$$

Investitionsrechnung und Finanzierung

 Beispiel: Ein Unternehmen weist per 31.12. des Jahres folgende Bilanz auf:

Aktiva		Passiva	
<i>Anlagevermögen</i>		<i>Eigenkapital</i>	
• Grundstücke	45.800	• Gezeichnetes Kapital	20.000
• Maschinen	24.500	• Kapitalrücklage	30.000
		• Gewinnrücklage	20.200
		• Bilanzrücklage	22.600
<i>Umlaufvermögen</i>		<i>Rückstellungen</i>	
• Vorräte	105.900	• Pensionsrückstellungen	60.900
• Forderungen aus LuL	110.300	• Steuerrückstellungen	5.700
• Schecks	5.000		
• Bank	15.000	<i>Verbindlichkeiten</i>	
		• Langfr. Verbindlichkeiten	39.600
• Kasse	1.200	• Kurzfr. Verbindlichkeiten	37.000
		• Verbindlichkeiten aus LuL	71.700
Summe	307.700	Summe	307.700

Ermitteln Sie die Liquiditätsgrade I – III sowie das Working Capital!

Investitionsrechnung und Finanzierung

 Welche kritischen Argumente können zur Ableitung von Aussagen zur Liquiditätslage eines Unternehmens aus stichtagsbezogenen Daten aufgeführt werden?

Investitionsrechnung und Finanzierung

- zur Behebung der bei der bestandsgrößenorientierten statischen Liquiditätsanalyse auftretenden Defizite → Beurteilung der Liquiditätslage besser auf Basis des Cash Flows
- Cash Flow misst den aus dem Umsatzprozess generierten Zahlungsüberschuss eines Unternehmens
- Cash Flow kann entweder direkt auf Basis der Daten des Finanzmanagements oder indirekt auf Basis der Daten des Jahresabschlusses (GuV-Rechnung, Bilanz)

Investitionsrechnung und Finanzierung

Ermittlungsformen des Cash Flow	
<i>direkt</i>	<i>indirekt</i>
→ unternehmensinterne Ermittlung nur in einfachen Fällen möglich, da Unternehmen ihre Geschäftsprozesse i. d. R. nicht in einer vollständigen Ein- und Auszahlungsrechnung abbilden	→ unternehmensexterne Ermittlung (Praktikerformel, vereinfachter Cash Flow)
auf Basis Finanzplan/Finanzrechnung	auf Basis Jahresabschluss/Gewinn- und Verlustrechnung
Berechnung:	Berechnung:
betriebl. umsatzbedingte Einzahlungen der Periode ¹	Jahresüberschuss
- betriebl. umsatzbedingte Auszahlungen der Periode ²	+ / - Abschreibungen/ Zuschreibungen des Anlagevermögens
= Cash Flow	+ / - Erhöhung/Auflösung von langfristigen Rückstellungen
	= (vereinfachter) Cash Flow

Investitionsrechnung und Finanzierung



Beispiel:

- Ein Unternehmen weist für 2008 folgende Gewinn- und Verlustrechnung auf. Wie hoch ist der Cash Flow?

A	GuV	E
Material	15.000	Umsätze
Personal	50.000	
Abschreibungen	40.000	
Rückstellungen	10.000	
Zinsen	5.000	
Überschuss	25.000	
	145.000	145.000

Investitionsrechnung und Finanzierung

- die direkte Ermittlung ist für das unternehmensinterne Finanzmanagement unproblematisch
- Zugriff auf die benötigten betrieblichen Ein- und Auszahlungsströme wie z. B. Umsatzerlöse, Auszahlungen an Lieferanten, Banken, Dienstleister, Lohn- und Gehaltszahlungen an Mitarbeiter etc. ist gegeben
- wesentlich schwieriger ist die Berechnung des Cash Flow für unternehmensexterne Interessenten, die auf Daten des Jahresabschlusses angewiesen sind
- Rückgriff auf wesentlich vereinfachte Berechnung des Cash Flows

Investitionsrechnung und Finanzierung

verfeinertes Schema zur indirekten Ermittlung des Cash Flows

Jahresüberschuss/Jahresfehlbetrag	
+ Aufwendungen, die nicht Auszahlungen der gleichen Periode sind	z. B. Abschreibungen, Zuführung zu Rückstellungen, Erhöhung des Bestandes an Verbindlichkeiten
- Erträge, die nicht Einzahlungen sind	z. B. aktivierte Eigenleistung, Erhöhung des Forderungsbestandes
+ Einzahlungen, die nicht Erträge sind	z. B. erhaltene Auszahlungen, Einzahlungen aus dem Verkauf von Lagervorräten
- Auszahlungen, die nicht Aufwand sind	z. B. geleistete Anzahlungen, Auszahlungen für Aufstockung der Vorräte an Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffen
= Cash Flow	→ Nettoeinzahlungen einer Periode aus der Betriebstätigkeit

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Cash Flow stellt
 - einerseits ein Maß für die Innenfinanzierungskraft und seiner Verschuldungsfähigkeit und
 - andererseits ein Maß für die tatsächliche Ertragskraft dar
- als Finanzüberschuss der Periode kann der Cash Flow eingesetzt werden für:
 - das Tätigen von Investitionen,
 - die Tilgung von Verbindlichkeiten,
 - Gewinnausschüttungen oder
 - die Stärkung der Liquidität

Investitionsrechnung und Finanzierung

Cash Flow aus Finanzierungstätigkeit

Einzahlungen aus der Ausgabe von
Aktien/Gesellschaftsanteilen, Zuschüssen der
Gesellschafter

+	Einzahlungen aus der Ausgabe von Anleihen, Aufnahme von Schuldscheindarlehen
+	Einzahlungen aus der Aufnahme von Krediten
-	Auszahlungen für die Tilgung von Anleihen und Krediten
-	Auszahlungen an Gesellschafter (Dividenden, Kapitalrückzahlungen, andere Ausschüttungen)
=	<i>Cash Flow aus Finanzierungstätigkeit</i>

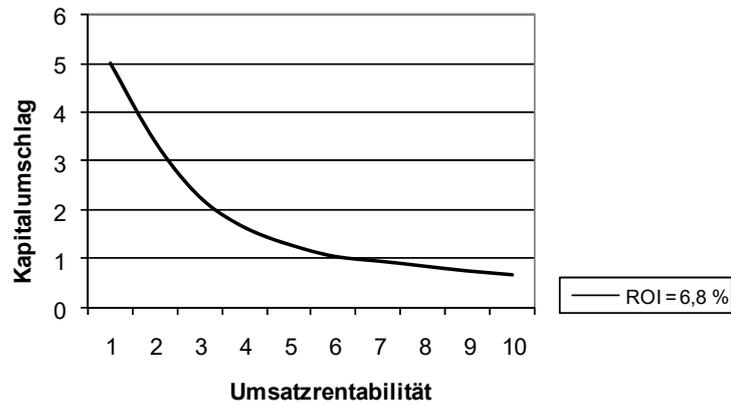
Investitionsrechnung und Finanzierung

- Rentabilität in ihrer allgemeinsten Form stellt das Verhältnis von Jahresüberschuss/Gewinn oder Cash Flow zu den dafür eingesetzten Mitteln dar

Rentabilitätskenn- zahl	Berechnungsansatz
<i>Eigenkapitalrent- abilität</i>	$\frac{\text{Jahresüberschuss / Gewinn / Cash Flow}}{\text{Eigenkapital}} \cdot 100$
<i>Gesamtkapitalre- ntabilität</i>	$\frac{\text{Jahresüberschuss / Gewinn / Cash Flow} + \text{Fremdkapital}}{\text{Eigenkapital} + \text{Fremdkapital}} \cdot 100$
<i>Umsatz- rentabilität</i>	$\frac{\text{Jahresüberschuss / Gewinn / Cash Flow}}{\text{Umsatz}} \cdot 100$
<i>Return on Investment (RoI)</i>	$\frac{\text{Jahresüberschuss / Gewinn / Cash Flow}}{\text{Umsatz}} \cdot \frac{\text{Umsatz}}{\text{Gesamtkapital}}$

Investitionsrechnung und Finanzierung

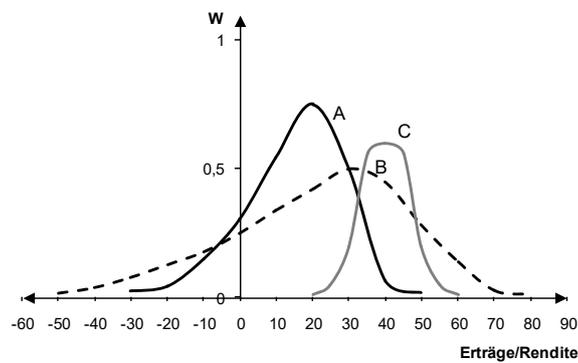
ISO-Rendite-Kurve



Investitionsrechnung und Finanzierung

- Sicherheit: betrifft das mit einer Investition und Finanzierung verbundene Risiko und kann sich in unterschiedlichen Formen äußern

Kapitalanlagen mit unterschiedlichem Risiko



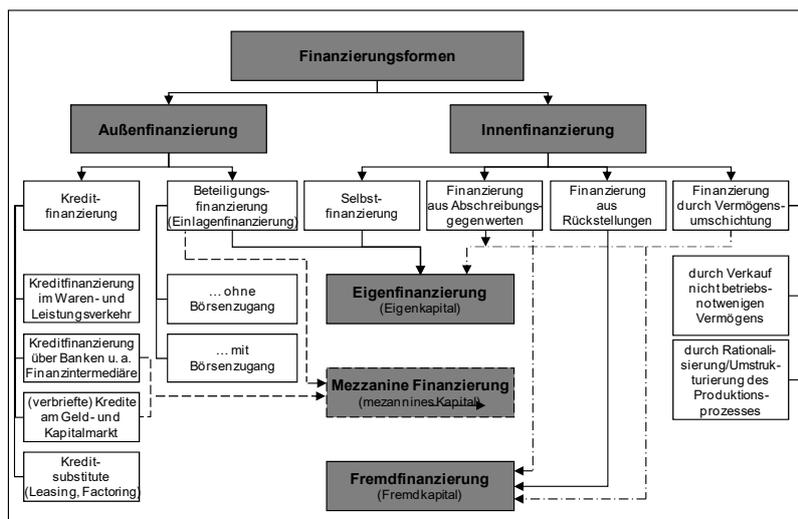
Investitionsrechnung und Finanzierung

8.3.4 Sicherheit und Unabhängigkeit

- zwischen Sicherheit, Unabhängigkeit und Liquidität sind bestimmte Korrelationen erkennbar
 - Liquidität stellt in gewissem Umfang die Basis für die Erhaltung der unternehmerischen Dispositionsfreiheit dar.
 - Unternehmen, die bspw. aufgrund von Zahlungsstockungen ständig mehr Fremdkapital aufnehmen müssen, begeben sich in direkte Abhängigkeit der sie finanzierenden Banken
 - muss wegen drohender oder aktueller Zahlungsunfähigkeit Insolvenz angemeldet werden, geht mit der Eröffnung des Insolvenzverfahrens, das Recht des Unternehmens (Schuldners), das Vermögen zu verwalten und darüber zu verfügen von der Geschäftsführung auf den Insolvenzverwalter über

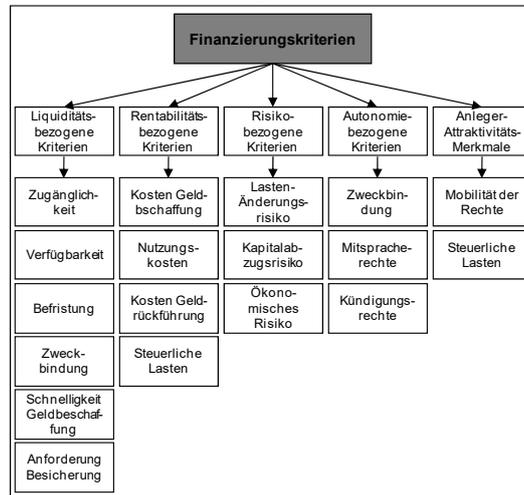
Investitionsrechnung und Finanzierung

8.4 Finanzierungsformen im Überblick



Investitionsrechnung und Finanzierung

Finanzierungskriterien



Investitionsrechnung und Finanzierung

Finanzierung

Kapitel 9

Außenfinanzierung in Form der Beteiligungsfinanzierung

- eine externe Eigenfinanzierung findet i. d. R. bei der Gründung des Unternehmens statt

Finanzierungsformen	Außenfinanzierung	Innenfinanzierung
Eigenfinanzierung	Beteiligungsfinanzierung	Selbstfinanzierung Finanzierung aus Abschreibungen
Fremdfinanzierung	Kreditfinanzierung	Finanzierung aus Rückstellungen

- die Möglichkeiten eines Unternehmens zur Eigenkapitalfinanzierung sind abhängig:

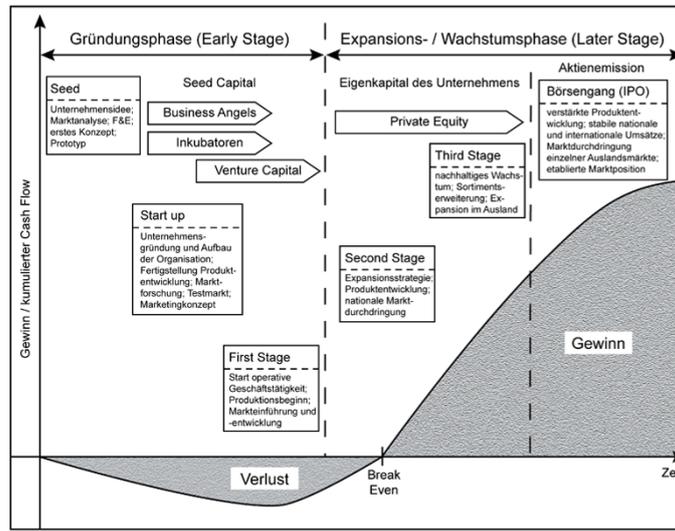
- ob und in welchem Umfang die bisherigen EK-Geber bereit und in der Lage sind, ihr finanzielles Engagement im Unternehmen zu erweitern
- ob und in welchem Umfang eine zusätzliche Aufnahme weiterer EK-Geber aus Sicht der bisherigen Eigentümer erwünscht ist
- ob der rechtliche Rahmen bestimmte Formen der EK-Beschaffung für das jeweilige Unternehmen überhaupt zulässt
- ob und in welchem Umfang den potentiellen EK-Gebern die Beteiligung vorteilhaft erscheint

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Beteiligungsfinanzierung erhöht das Eigenkapital und somit die Haftungsbasis des Unternehmens
- Höhe des Eigenkapitals und die Art der Haftung sind von der Rechtsform des Unternehmens abhängig
- Funktionen der Beteiligungsfinanzierung:
 - Finanzierungsfunktion
 - Haftungsfunktion
 - Repräsentationsfunktion

Investitionsrechnung und Finanzierung

9.2 Bedarf an Risikokapital im Lebenszyklus des Unternehmens



9.3 Beteiligungsfinanzierung in Abhängigkeit von der Rechtsform

	Personengesellschaften	Kapitalgesellschaften
Unternehmensexistenz	abhängig von den Interessen der Gesellschafter	unabhängig von den Interessen der Gesellschafter
Rechtsfähigkeit	keine eigene Rechtspersönlichkeit; eingeschränkte Rechtsfähigkeit	juristische Person mit eigener Rechtspersönlichkeit
Anzahl der Gesellschafter	geringe Anzahl an Gesellschaftern; aufwendiger Gesellschafterwechsel	höhere Anzahl an Gesellschaftern; leichter Gesellschafterwechsel
Haftung der Gesellschafter	persönliche Haftung der Gesellschafter	Haftung der Gesellschafter auf Kapitaleinsatz begrenzt
Einfluss der Gesellschafter	Stimmrecht abhängig von der Anzahl der Gesellschafter	Stimmrecht abhängig von der Höhe der Kapitalbeteiligung
Leitung des Unternehmens	Geschäftsführung durch die Gesellschafter	Geschäftsführung durch die Organe der Gesellschaft

Investitionsrechnung und Finanzierung

	Fähigkeit zur Aktienemission	
	nicht emissionsfähige Unternehmen	emissionsfähige Unternehmen
Personengesellschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelunternehmung • Offene Handelsgesellschaft (OHG) • Kommanditgesellschaft (KG) 	
Kapitalgesellschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiengesellschaft (AG) • Kommanditgesellschaft auf Aktien (AG)

Investitionsrechnung und Finanzierung

Aufnahme neuer Gesellschafter

- bei der Aufnahme neuer Gesellschafter in ein bestehendes Unternehmen entstehen drei Probleme:
 - 1) Wie ist der „Eintrittspreis“ für den neuen Gesellschafter zu bestimmen?
 - 2) Wie ist der „Eintrittspreis“ aufzuteilen auf den „Kapitalanteil“ des Gesellschafters, nach dem sich ein Gewinnbeteiligungsanspruch richtet und auf den nicht gewinnberechtigten Restbetrag, den man auch mit Aufgeld oder Agio bezeichnet?
 - 3) Welche Regelungen sind in den Gesellschaftervertrag aufzunehmen?

Investitionsrechnung und Finanzierung

 Beispiel:

- Ein Einzelunternehmer plant wegen seines fortschreitenden Alters, einen Partner aufzunehmen. Der Geschäftsumfang des Unternehmens soll nicht erweitert werden. Der Einzelunternehmer möchte lediglich seine Arbeitsbelastung halbieren. Die künftigen Nettozahlungen werden 250.000 € für alle künftigen Perioden geschätzt. Der neue Teilhaber soll 50% der Anteile und damit die Hälfte aller künftigen Nettoeinzahlungen erhalten. Wie hoch ist der „Eintrittspreis“?

Investitionsrechnung und Finanzierung

- KGaA, Aktiengesellschaft
- Kapitalerhöhung erfolgt in Deutschland über Bezugsrechte
- Beispiel: Berechnung des rechnerischen Werts eines Bezugsrechts sowie die Durchführung einer Kapitalerhöhung (ordentliche Kapitalerhöhung lt. AktG)

A		Bilanz vor Kapitalerhöhung		P	
Vermögen (ohne Kasse)	47	gezeichnetes Kapital	10	Gewinnrücklage	6
Kasse	3	Verbindlichkeiten	34		
	50		50		

Investitionsrechnung und Finanzierung

- 2.000.000 Aktien à 5 € Nennwert: Grundkapital (gezeichnetes Kapital) derzeit 10 Mio. €

$$\text{Bilanzkurs} = \frac{\text{bilanziertes EK}}{\text{gez. Kapital}} \cdot 100\% = \frac{10+6}{10} \cdot 100\% = 160\%$$

- die Kapitalerhöhung ...
- „Emission von 200.000 Aktien im Nennwert à 5 € zum Preis von € 20 pro Stück (Verhältnis 1:10)“
- führt zu folgenden Veränderungen
- Erhöhung des gez. Kapitals: 200.000 à 5 = 1.000.000 €
- Zahlungsmittelzufluss : 200.000 à 20 = 4.000.000 €
- Erhöhung der Kapitalrücklage: 200.000 à 15 = 3.000.000

Investitionsrechnung und Finanzierung

A	Bilanz nach Kapitalerhöhung		P
Vermögen (ohne Kasse)	47	gezeichnetes Kapital	11
		Kapitalrücklage	3
Kasse	7	Gewinnrücklage	6
		Verbindlichkeiten	34
	54		54

Investitionsrechnung und Finanzierung

Rechnerische Zusammenhänge

• Variablendefinition

- C_A bisheriger Aktienkurs
- C_E Emissionskurs der jungen Aktien
- A Anzahl der alten Aktien
- N Anzahl der neuen Aktien
- B Wert des Bezugsrechts
- b Bezugsverhältnis (notw. Anzahl von Bezugsrechten für eine neue Aktie)

• Prämissen

- neue und alte Aktien beinhalten identische Rechte
- während des Bezugsrechtshandels werden auch alte Aktien C_A (ex) gehandelt
- Anleger erwerben Bezugsrechte mit dem Ziel, junge Aktien zu erwerben

Investitionsrechnung und Finanzierung

- folgende zwei alternative Wege führen zu jungen Aktien:

$$K_1 = b \cdot B + C_E \quad \text{Kauf junger Aktien über Bezugsrechte}$$

$$K_2 = C_A - B \quad \text{Kauf alter Aktien und Verkauf des Bezugsrechts}$$

$$K_1 = K_2 \quad \text{Law of one Price: Beide Wege müssen gleich teuer sein!}$$

- für den Wert des Bezugsrechts gilt somit:

$$B = \frac{C_A - C_E}{b + 1}$$

Investitionsrechnung und Finanzierung

- für den Wert des Aktien (Eigen)-Kapitals des Unternehmens gilt:
 - vor der Kapitalerhöhung: $A \cdot C_A$
 - nach der Kapitalerhöhung: $A \cdot C_A + N \cdot C_E$
- der Kurs der Aktien nach Kapitalerhöhung berechnet sich als:

$$C_{An} = \frac{A \cdot C_A + N \cdot C_E}{A + N} \quad \text{bzw. mit } b = \frac{A}{N}$$

$$C_{An} = \frac{b \cdot C_A + C_E}{b + 1}$$

- da junge Aktien zu einem niedrigeren Kurs als dem Kurs der bisherigen umlaufenden Aktien emittiert werden, stellt sich die Frage nach der Höhe der Differenz zwischen dem alten und dem neuen Aktienkurs nach der Emission

$$C_A - C_{An} = C_A - \frac{b \cdot C_A + C_E}{b + 1} = \frac{b \cdot C_A + C_A - b \cdot C_A - C_E}{b + 1} = \frac{C_A - C_E}{b + 1} = B$$

$$C_A - C_{An} = B$$

 Beispiel:

- Die Müller AG plant eine Kapitalerhöhung durchzuführen. Diese soll im Verhältnis 5:1 erfolgen. Der aktuelle Aktienkurs der Müller AG beträgt 735 €. Eine neue Aktie wird für 500 € ausgegeben. Der Nennwert der neuen Aktien beträgt 350 €.
- Wie hoch ist das rechnerische Bezugsrecht und welche Faktoren können diesen Wert in der Praxis beeinflussen?

 Beispiel:

- Kurs der alten Aktie = € 25,50
 - a) Der Kursverlust wird durch Bezugsrecht ausgeglichen (Verwässerung)!
 - b) Ein evtl. Dividendennachteil durch Abschlag vom Bezugsrecht (Anpassung des Bezugspreises C_E durch d (eigentlicher Barwert))!

- ein spezielles Verfahren ist die „**Operation blanche**“, d. h. der Anleger macht die Kapitalerhöhung ohne Kapitaleinsatz mit



Beispiel:

- Operation blanche
 - vorher 50 Aktien, davon (bei voller Dividendenberechtigung) Verkauf von $C_E/B = 20/0,5 = 40$ Bezugsrechten
 - Ausnutzung von $b = 10$ Bezugsrechten zum Kauf einer Aktie → aus 50 alten Aktien werden 51 (neue) Aktien
 - $C_{An}/B = 25/0,5 = 50$
 - Anzahl der Aktien nach „Operation blanche“ ist:

$$\frac{C_{An}}{B} + 1 = \frac{25}{0,5} + 1 = 51$$

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Effekte von Kapitalerhöhungen
 - Verwässerungseffekt
 - Kompensationseffekt
 - Ankündigungseffekt
- andere Formen der Kapitalerhöhung
 - genehmigtes Kapital §§ 202-206 AktG
 - bedingte Kapitalerhöhung §§ 192-201 AktG (Umtauschrechte, Fusion, Belegschaftsaktien)
 - nominelle Kapitalerhöhung (keine Finanzierung!!!)

Investitionsrechnung und Finanzierung

Finanzierung

Kapitel 10

Außenfinanzierung in Form der Kreditfinanzierung

Charakteristika der Kreditfinanzierung

- in der Regel keine Mitspracherechte der Geldgeber bei der Geschäftsführung
- es besteht ein Rückzahlungsanspruch in Höhe des Nominalbetrages der Schuld
- es wird eine Gewinn- und Verlustbeteiligung i. d. R. ausgeschlossen, d. h. es existiert eine erfolgsunabhängige Verzinsung
- eine feste Liquiditätsbelastung entsteht durch Zins- und Tilgungszahlungen
- Gliederung nach der Laufzeit
 - kurzfristige Kredite (bis zu einem Jahr)
 - mittelfristige Kredite (ein bis fünf Jahre)
 - langfristige Kredite (über fünf Jahre)

Finanzierungsformen	Außenfinanzierung	Innenfinanzierung
Eigenfinanzierung	Beteiligungsfinanzierung	Selbstfinanzierung Finanzierung aus Abschreibungen
Fremdfinanzierung	Kreditfinanzierung	Finanzierung aus Rückstellungen

- Gliederung nach der Verwendungsart
 - Umsatz- und Betriebsmittelkredite
 - Investitionskredite
 - Konsum- und Konsumentenkredite
 - Zwischenkredite

Kreditwürdigkeit

- Kreditfähigkeit (rechtliche Fähigkeit)
- persönliche Kreditwürdigkeit
- wirtschaftliche Kreditwürdigkeit
 - Planbilanz, GuV
 - Prognose-Cash-Flow, Kapitalzuflussrechnung
 - Kreditstatus
 - Registerauszüge

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kreditbesicherung

- Bürgschaft
- Garantie
- Wechselsicherung
- Verpfändung
- Sicherungsübereignung
- Grundpfandrechte

- die Standardformen der Kreditfinanzierung gehen von der Tilgung des Kredites in systematischer Weise aus
 - in einem Betrag am Laufzeitende (endfälliger Kredit)
 - in gleichen Tilgungsraten über die gesamte Laufzeit oder einen Teil der Laufzeit (Ratentilgung)
 - in gleichen Annuitäten über einen Teil der Laufzeit oder die gesamte Laufzeit (Annuitätentilgung)

Investitionsrechnung und Finanzierung

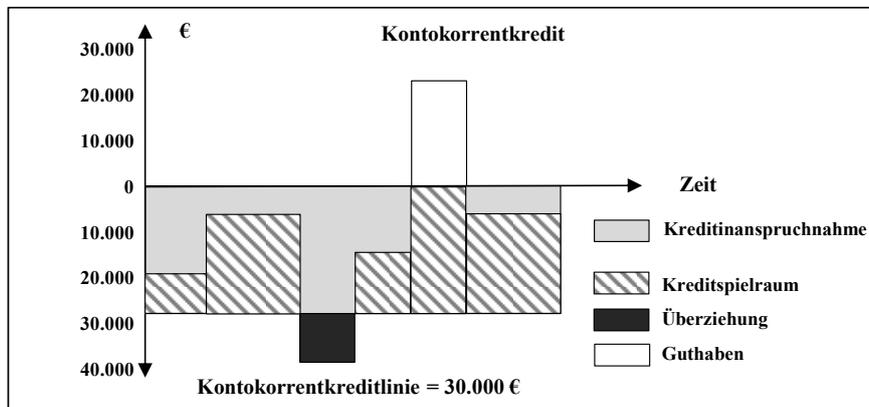
Kontokorrentkredit

- kurzfristiger Kredit, der dem Kreditnehmer von seinem Kreditinstitut auf seinem laufenden Konto zur Verfügung gestellt wird
- ist das bedeutendste und am weitesten verbreitete Instrument zur kurzfristigen Kreditfinanzierung
- Besicherung der Kredite erfolgt im Rahmen der gesamten Geschäftsbeziehung
- Laufzeit der Kredite liegt bei bis zu einem Jahr
- Ziel: kurzfristigen Liquiditätsbedarf von Unternehmen ausgleichen
- für die Inanspruchnahme eines Kontokorrents sind variable Zinsen zu zahlen, wobei der Kreditgeber den variablen Zinssatz fallweise an die Entwicklung der Marktverzinsung anpasst

Investitionsrechnung und Finanzierung

- der nominelle Zinssatz liegt meistens über der Verzinsung mittel- und langfristiger Kredite mit festem Kreditbetrag
- Inanspruchnahme des Kontokorrent kann auch bei nominal höheren Zinsen gegenüber einem Kredit mit feststehender Kreditschuld vorteilhaft sein
- Kontokorrentkredite eignen sich besonders für variable Kreditinanspruchnahme
- insbes. kleine bzw. mittlere Unternehmen nutzen Kontokorrente auch für langfristige Finanzierungszwecke
- allerdings ist dies aus finanzwirtschaftlicher Perspektive unvorteilhaft → ablösen durch längerfristige Finanzierungsinstrumente

Investitionsrechnung und Finanzierung



Finanzierung - SS 2018

Folie 283 von 113

Beispiel:

- Ein Unternehmen hat mit seiner Hausbank einen Kontokorrentkredit mit einer Kreditlinie von 10.000 € vereinbart. Für die Inanspruchnahme des Kredits berechnet die Bank einen Nettozinssatz von 10% p. a. Für positive Kontostände wurde ein Habenzins von 2% p. a. vereinbart. Die Bearbeitungsgebühr für das Girokonto beträgt 10 € pro Monat. Für den Monat Juli 2011 weist der Kontoauszug des Unternehmens folgende Zahlungsvorgänge aus.

01.07. – Eröffnungssaldo	1.000 €
03.07. – Zahlung Verbindlichkeit Firma 1	1.500 €
08.07. – Zahlung Verbindlichkeit Firma 2	3.000 €
10.07. – Eingang Forderung Kunde 1	1.200 €
26.07. – Eingang Forderung Kunde 2	4.000 €
31.07. – Abschlussaldo	1.700 €

- Welchen Betrag verlangt die Bank für Juli 2011 vom Unternehmen?

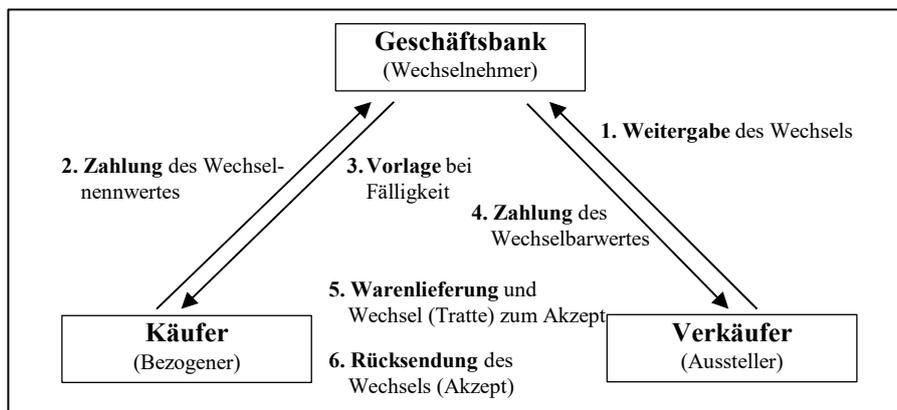
Investitionsrechnung und Finanzierung

Diskontkredit

- Grundlage ist ein Wechselgeschäft
- Wechsel ist ein Wertpapier, das den Vorschriften des Wechselgesetzes unterliegt
 - eigene Wechsel (Solawechsel): Versprechen des Wechsellastellers, einen bestimmten Geldbetrag an dem im Wechsel Begünstigten zu zahlen
 - gezogene Wechsel (Tratte): enthält die unbedingte Anweisung des Ausstellers an den Wechselschuldner (Bezogener), einen best. Geldbetrag an den Begünstigten zu zahlen
- Handelswechsel: kurzfristige Kredite zwischen einem Lieferanten und dessen Kunden

Investitionsrechnung und Finanzierung

Ablauf und Beteiligte beim Diskontkredit



Finanzierung - SS 2018

Folie 286 von 113

 Beispiel

- Ein Lieferant hat auf seinen Kunden einen Wechsel über die vereinbarte Rechnungssumme von 85.000 € gezogen. Der vom Bezogenen akzeptierte Wechsel hat eine Laufzeit von 90 Tagen. Unmittelbar nachdem der Wechsel von seinem Kunden akzeptiert wurde, reicht der Lieferant den Wechsel seiner Hausbank zur Diskontierung ein. Die Hausbank stellt ihm für die Laufzeit von 90 Tagen einen Zinssatz von 7% p. a. in Rechnung. Welchen Wechselbetrag schreibt die Bank dem Lieferanten gut?

Investitionsrechnung und Finanzierung

Lombardkredit

- Kredit wird dem Kreditnehmer wird gegen Verpfändung von Wertpapieren, Wechseln oder anderen Sachen gewährt
- kann als Geldbetrag zur sofortigen Auszahlung oder als Kreditlinie zur Verfügung gestellt werden
- werden üblicherweise von Kreditinstituten vergeben und haben eine Laufzeit von bis zu einem Jahr
- Effektenlombard: Kreditnehmer muss lediglich die Wertpapiere verpfänden, die sich im Depot bei dem als Kreditgeber fungierten Kreditinstitut befinden
- Beleihungsgrenze Effektenlombard: zwischen 40% und 90% des aktuellen Marktwertes der Wertpapiere
- Wechsellombard: der Kreditnehmer stellt dem Kreditgeber einen Wechsel als Sicherheit zur Verfügung

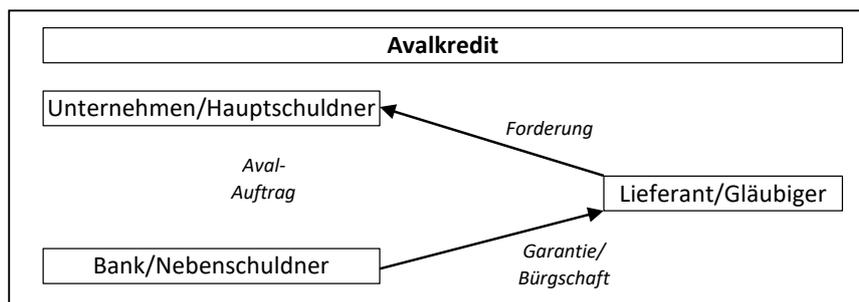
Investitionsrechnung und Finanzierung

Avalkredit

- ist keine Geldleihe, sondern eine Form der Kreditleihe
- der Kreditgeber verleiht bei einem Avalkredit seine Reputation bzw. sein Standing am Kapitalmarkt
- Kreditinstitut übernimmt die Bürgschaft oder eine Garantie gegenüber dem Vertragspartner des Kreditnehmers
- kommt Kreditnehmer seinen Leistungsverpflichtungen nicht nach, kann der begünstigte Dritte auf das Zahlungsverprechen des Kreditinstituts zurückgreifen
- Avalkredite kommen bei Ausschreibungen , Kundenanzahlungen, Anmietung von Geschäftsräumen oder zur Absicherung von Gewährleistungsansprüchen zum Einsatz
- Kosten für einen Avalkredit: Avalprovision in Höhe von 0,5% ... 2% p.a.

Investitionsrechnung und Finanzierung

Transaktionsbeziehungen beim Avalkredit



Endfälliger Kredit

- Variablendefinition
 - S Schuldsumme
 - n Laufzeit
 - G einmalige Kreditgebühren
 - i Nominalzins
 - i_{eff} Effektivzins

- Rückzahlung der Schuldsumme am Laufzeitende mit jährlicher Zinszahlung während der Laufzeit:

$$S - G = \frac{S \cdot i}{1 + i_{\text{eff}}} + \frac{S \cdot i}{(1 + i_{\text{eff}})^2} + K + \frac{S \cdot i + S}{(1 + i_{\text{eff}})^n}$$

Investitionsrechnung und Finanzierung

- Rückzahlung der Schuldsumme und der Zinsen am Laufzeitende:

$$S - G = \frac{(S \cdot i + S)^n}{(1 + i_{\text{eff}})^n} = \frac{S \cdot (1 + i)^n}{(1 + i_{\text{eff}})^n}$$



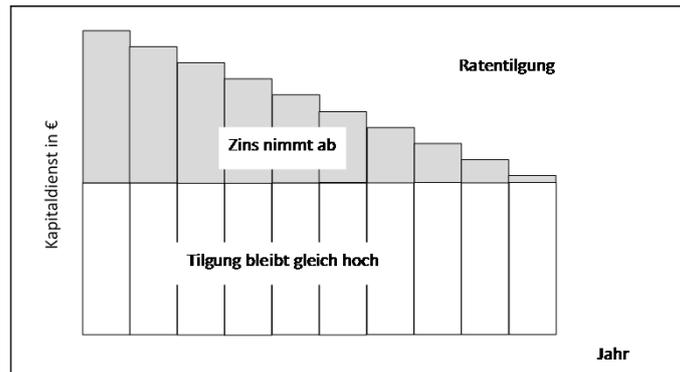
Beispiel

- Ein Festdarlehen mit einem Kreditbetrag von 20.000 € und einer Laufzeit von 4 Jahren soll endfällig getilgt werden. Der Zinssatz beträgt 5 % p. a. Die Zinsen werden vom Kreditnehmer jährlich gezahlt. Welcher Tilgungsplan ergibt sich hieraus?

- Wie würde der Zins- und Tilgungsplan aussehen, wenn der Zinsbetrag endfällig beglichen werden müsste?

Ratentilgung

- Zahlung einer konstanten Tilgungssumme
- durch sinkende Schuldsomme ist auch die Zinsbelastung fallend



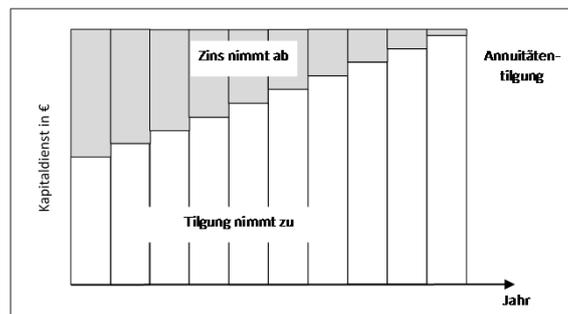
- Tilgungsleistung der Periode k : $T_k = S/n = T$

 Beispiel

- Herr Lohse nahm einen Ratenkredit Netto 35.500 € auf, wobei gleichzeitig 500 € Kreditgebühr entstanden. Die Laufzeit wurde mit 3 Jahren mit einem Nominalzinssatz von 10% p.a. durch die Bank veranschlagt. Wie hoch ist die Effektivverzinsung dieses Kredites? Leiten Sie diesen mit Hilfe des Newton-Verfahrens ab, wobei der Startzinssatz 15 % beträgt!

Annuitätentilgung

- Kreditnehmer zahlt über die gesamte Laufzeit gleich große Kapitaldienststraten, so genannte Annuitäten, in denen sowohl Zins- als auch Tilgungsanteile enthalten sind
- während der Laufzeit steigt der Tilgungsanteil innerhalb der Annuität und der Zinsanteil sinkt



Finanzierung - SS 2018

Folie 295 von 113

- analog zur Rentenrechnung

$$A = S \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1}$$

- mit Effektivzinssatz und $G \neq 0$ lautet die Gleichung:

$$S - G = A \cdot \frac{q_{\text{eff}}^n - 1}{q_{\text{eff}}^n \cdot (q_{\text{eff}} - 1)}$$

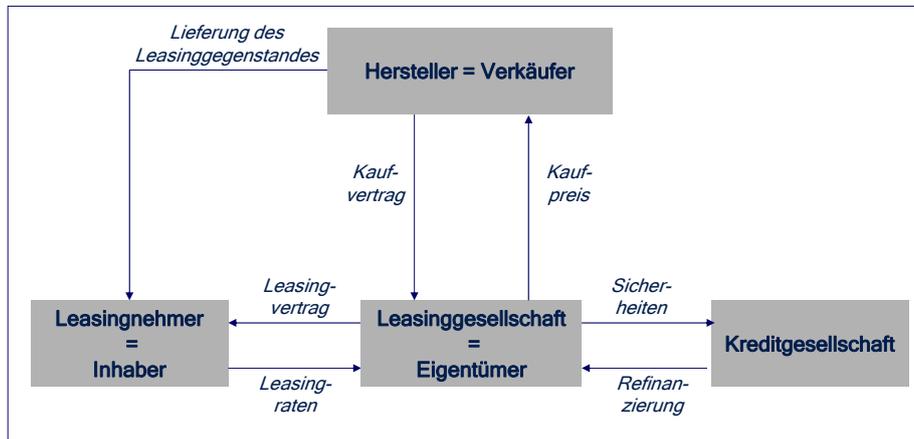
 **Beispiel**

- Frau Mustermann denkt über die Methode der Tilgung ihres 10-jährigen Kredites von 7.000 € nach, mit dem sie die Renovierung eines ihrer Luxuslimousinen finanzierte. Hierzu stellt Sie einerseits einen Tilgungsplan für die Zahlung gleicher Kapitalraten und für die Annuitätenzahlung auf. In beiden Fällen beträgt die Verzinsung 10% p.a., die ersten drei Jahre sind tilgungsfrei. Wie sehen beide Tilgungspläne aus?

Finanzierung - SS 2018

Folie 296 von 113

Leasing



Investitionsrechnung und Finanzierung

- der Anteil des Leasings an den gesamtwirtschaftlichen Investitionen steigt laufend
- bei einem reinen Kostenvergleich erweist sich Leasing häufig teurer als die Kreditfinanzierung
- Unternehmen muss nicht nur die Amortisation des Objektes und die Refinanzierungskosten der Leasinggesellschaft tragen, sondern auch deren Verwaltungskosten und Gewinnaufschlag

Investitionsrechnung und Finanzierung

- oft wird als Präferenz für das Leasing gegenüber dem Kreditkauf der steuerliche Vorteil betont
 - Leasingraten müssen bei der Gewerbeertragsteuer nicht, wie dies bei langfristigen Kreditzinsen der Fall ist, hälftig zum Gewerbeertrag zugerechnet werden
- allerdings gibt es kein eindeutige Argumentationskette, die das Leasing gegenüber der Kreditfinanzierung präferiert
- die Entscheidung muss daher individuell und unter der Berücksichtigung der Bedürfnisse des Unternehmens getroffen werden

Investitionsrechnung und Finanzierung

**Beispiel**

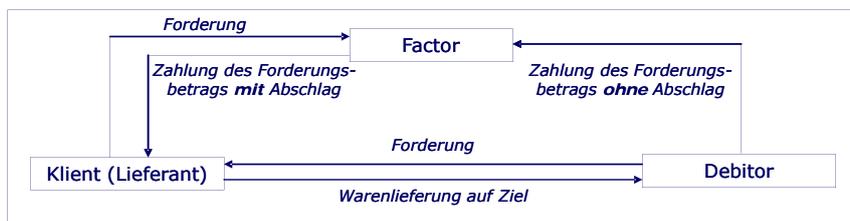
- Frau Mustermann plant die Erweiterung des Limousinenparks der Firma um einen weiteren Bentley. Sie überlegt, ob sie ihn kaufen oder leasen sollte. Bei einem Kauf beträgt der Preis 190.000 €. Eine Anzahlung in Höhe von 50.000 € muss sofort geleistet werden. Der restliche Betrag wird mit einem Kredit finanziert, der in 36 gleichen monatlichen Raten von je 4.900 € zurückzuzahlen ist.
- Bei einem 3-jährigen Leasingvertrag wären außer der anfänglichen Sonderzahlung von 30.000 € die monatlichen Raten von 3.250 € zu zahlen. Eine Kaufoption ist danach ausgeschlossen.
- Zum Vergleich der Vorteilhaftigkeit der beiden Alternativen berechnet Frau Mustermann jeweils den Kapitalwert. Sie verwendet hierbei einen Kalkulationszinssatz von 10% p.a. Zu welchem Ergebnis kommt Frau Mustermann?

Investitionsrechnung und Finanzierung

Verkauf von Forderungen

- bezahlen Kunden die Lieferungen und Leistungen nicht sofort, sondern nutzen eingeräumte Zahlungsziele aus, dann bedeutet dies für ein Unternehmen eine Verlängerung der Kapitalbindung
- durch den Verkauf der Forderungen über ein **Factoring** kann die Phase der Kapitalbindung wieder verkürzt werden
- Factoring = langfristiges Vertragsverhältnis zwischen einem Unternehmen (Klient) und einer Factoring-Bank (Factor) über den Verlauf aller oder einer bestimmter Gruppe von Forderungen aus Lieferungen und Leistungen mit einer Laufzeit zwischen 90 und 120 Tage

Investitionsrechnung und Finanzierung



Investitionsrechnung und Finanzierung

- Finanzierungsfunktion besteht darin, dass dem Klienten früher liquide Mittel zufließen, die er wieder in seinem Unternehmen einsetzen kann
- Charakteristisch für das Factoring ist, dass der Factor meist zusätzlich auch die Verwaltung der Forderungen übernimmt
- beim **echten Factoring** erfüllt der Factor auch die Delkredere-Funktion, d. h. er übernimmt das Risiko, dass der Schuldner der von ihm gekauften Forderung seiner Zahlungsverpflichtung nicht nachkommt
- beim **unechten Factoring** erfolgt keine Risikoübernahme durch den Factor

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitel 11

Innenfinanzierung

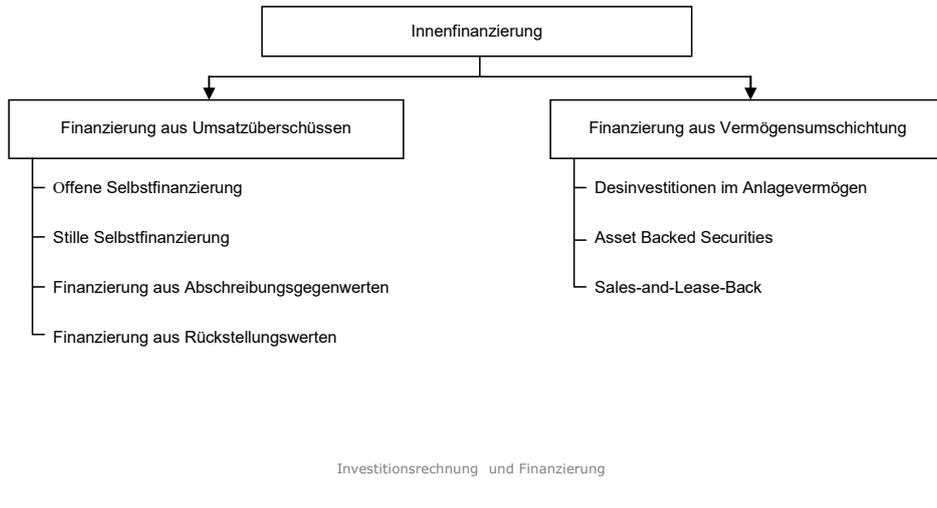
- Unterscheidungsmerkmale der Innen- und Außenfinanzierung aus **zahlungsstromorientierter Sicht**
1. Zustrom der Zahlungsmittel erfolgt bei beiden Finanzierungsarten von Quellen außerhalb der Unternehmung,
 - bei der Innenfinanzierung jedoch innerhalb des betrieblichen Leistungs- und Umsatzprozesses
 - bei der Außenfinanzierung hingegen durch gesonderte Finanztrans-aktionen außerhalb des betrieblichen Leistungs- und Umsatzprozesses
 2. Gegenleistungen für den Zahlungsmittelzufluss
 - bei der Innenfinanzierung: Erfüllung der Leistungskontrakte, d. h. Lieferung von Gütern, Erbringen von Dienstleistungen
 - bei der Außenfinanzierung: Erfüllung der Finanzkontrakte, d. h. Zahlung von Zinsen, Tilgungen und Dividenden

Investitionsrechnung und Finanzierung

3. Zeitpunkt der Gegenleistungen
 - bei der Innenfinanzierung i. d. R. vor oder gleichzeitig mit der Einzahlung, selten danach (z. B. bei der Kundenanzahlung)
 - bei der Außenfinanzierung (zwingend) nach der Einzahlung
- für die Beurteilung der Wirkung der Innenfinanzierung ist grundsätzlich die **zahlungsstromorientierte** und nicht die bilanzielle Sichtweise relevant
- Finanzierungseffekt entsteht einerseits, wenn dem Unternehmen in dem jeweiligen Betrachtungszeitraum liquide Mittel zufließen und kein auszahlungswirksamer Aufwand in gleicher Höhe entsteht
- andererseits können Finanzierungseffekte auch entstehen, wenn nicht zahlungswirksamer Aufwand verrechnet wird

Investitionsrechnung und Finanzierung

Formen der Innenfinanzierung



11.2 Offene und Stille Selbstfinanzierung

! Selbstfinanzierung = Finanzierung aus zurückbehaltenen Gewinnen

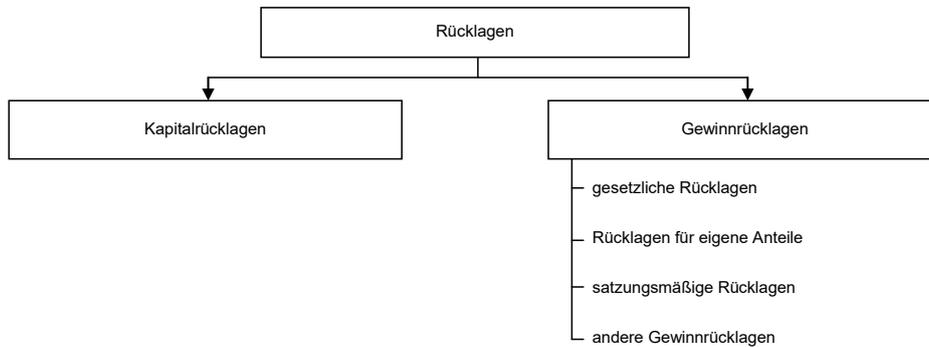
Finanzierungsformen	Außenfinanzierung	Innenfinanzierung
Eigenfinanzierung	Beteiligungsfianzierung	Selbstfinanzierung Finanzierung aus Abschreibungen
Fremdfinanzierung	Kreditfinanzierung	Finanzierung aus Rückstellungen

• Offene Selbstfinanzierung:

- es werden die in der Bilanz und GuV ausgewiesen versteuerten Gewinne im Unternehmen einbehalten
- Einzelunternehmer besitzt die alleinige Gewinnverwendungs-kompetenz → individuelle Nutzenabwägung ob Finanzierung oder alternative Verwendung
- bei Personengesellschaften (GbR, OHG und KG) wird der erzielte Unternehmensgewinn den Gesellschaftern auf deren Kapital-konto gutgeschrieben → Kommanditisten haben keine Möglichkeit eine Selbstfinanzierung durchzuführen
- Kapitalgesellschaften (GmbH, KGaA und AG) benötigen für die Gewinnverteilung einen Beschlusses durch den vom Gesetz oder per Satzung vorgesehenen Gesellschaftsorgan → einbehaltene Gewinne werden den Gewinnrücklagen zugeführt

Investitionsrechnung und Finanzierung

Rücklagen gemäß §266 HGB



! Für die offene Selbstfinanzierung sind nur die Gewinnrücklagen von Bedeutung, da die Kapitalrücklagen lediglich Agio-Beträge enthalten.

Investitionsrechnung und Finanzierung

Beispiel

- Ein Gewinn vor Steuern, der nach Abführung der Ertragsteuern zur offenen Selbstfinanzierung thesauriert werden soll, beträgt 500.000 €. Zu ermitteln ist der Thesaurierungsbetrag einerseits für eine Kapitalgesellschaft (GmbH, AG) und andererseits für eine Personengesellschaft. Der auf die Steuermesszahl von 3,5% anzuwendende Gewerbesteuerhebesatz beträgt 450%, der Körperschaftsteuersatz 15% und der Solidaritätszuschlag 5,5%. Bei der Personengesellschaft sind folgende Besonderheiten zu berücksichtigen: die Freibetragsregelung bei der Gewerbesteuer beträgt 24.500 € (§11 Abs. 1 Nr. 1 GewStG), die persönlichen Einkommensteuersätze der Gesellschaften (30%, 36%, 42%, 45%) sowie die Anrechnung der Gewerbeertragsteuer auf die Einkommensteuerschuld in Höhe des 3,8-fachen des Gewerbesteuermessbetrags.

Welche Thesaurierungsbeträge ergeben sich für die unterschiedlichen Unternehmensformen?

Investitionsrechnung und Finanzierung

- stille Selbstfinanzierung erfolgt im Gegensatz zur offenen Selbstfinanzierung durch Thesaurierung des nicht ausgewiesenen Gewinns
- ! stille Selbstfinanzierung liegt vor, wenn die einbehaltenen Gewinne nicht ausgewiesen, sondern im Rahmen der Bewertungsvorschriften durch Unterbewertung der Aktiva oder Überbewertung der Passiva stille Reserven gebildet werden
- ! Wie kann in der Bilanz die Bildung stiller Reserven vorgenommen werden?

- ! Kritik:
 - Stille Selbstfinanzierung ist dem Einfluss der Anteilseigner einer AG weitgehend entzogen → Aktionäre merken nichts davon
 - externe Bilanzanalyse und der Geschäftsbereich liefern nur einige Anhaltspunkte
 - es besteht Gefahr, dass der Kurswert des Unternehmens nicht dem wahren „inneren“ Wert entspricht
- ! Aber:
 - gegen zu starke stille Selbstfinanzierung steht die Regelung der steuerlichen Bilanzierungsvorschriften
 - die stille Selbstfinanzierung wird durch vielfältige Abschreibungsmöglichkeiten gefördert (z. B. Sonderabschreibungen)



Beurteilung der Selbstfinanzierung

- Selbstfinanzierung verursacht Kapitalbeschaffungskosten, jedoch keine Zinskosten
- stille Selbstfinanzierung hat einen positiven Liquiditätseffekt
- Stärkung der Eigenkapitalbasis
- unter dem Blickwinkel, die unternehmerische Dispositionsfreiheit zu erhalten, ist die Selbstfinanzierung der Außenfinanzierung überlegen
- die durch die Selbstfinanzierung gewonnene Liquidität entzieht sich jedoch der Kontrolle externer Kapitalgeber
- Zufluss liquider Mittel ist eng begrenzt
- Bildung stiller Reserven kann die Aussagefähigkeit des Jahresabschlusses erheblich einschränken

Investitionsrechnung und Finanzierung



bilanzielle Abschreibung
≠ kalkulatorische Abschreibung

Finanzierungsformen	Außenfinanzierung	Innenfinanzierung
Eigenfinanzierung	Beteiligungsfinanzierung	Selbstfinanzierung Finanzierung aus Abschreibungen
Fremdfinanzierung	Kreditfinanzierung	Finanzierung aus Rückstellungen

Finanzierungseffekt

- Voraussetzung für einen positiven Finanzierungseffekt:
 1. Umsatzerlöse sind erwirtschaftet worden (mit dem Investitionsgut)
 2. Abschreibungsgegenwerte sind als Einzahlungen zugeflossen
- Finanzierung aus Abschreibungen: ersparte Auszahlungen, da der Kauf des Investitionsgutes und ggf. die Auszahlung bereits in einer früheren Periode erfolgt ist
- Unterscheidung zwischen Kapitalfreisetzungs- und Kapazitätserweiterungs-/ Lohmann-Ruchti-Effekt

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapitalfreisetzungseffekt



Beispiel:

- In vier aufeinander folgenden Jahren wird je eine Maschine zum Preis von € 4.000 beschafft. Die Nutzungsdauer beträgt vier Jahre, wobei die Maschine in diesem Zeitraum linear abgeschrieben wird.
- Wie hoch ist die kalkulatorische Kapitalfreisetzung nach 4 Jahren?

Jahr Maschinen	Kapazitätsaufbau				Reinvestitionsphase			
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4				1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
gesamte Jahres- abschreibung	1.000	2.000	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
gesamte aufgelaufene liquide Mittel (kumuliert)	1.000	3.000	6.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
erforderliche Reinvestition				4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
kalkulatorische Kapitalfrei- setzung	1.000	3.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000



Beispiel:

- Frau Mustermann und Frau Labelle haben sich entschieden, eine ihrer Luxuslimousinen mit einem Internetanschluss und der dazugehörigen Hardware auszustatten. Der Anschaffungspreis betrug 4.000 €. Für die Verwendung des Internetzugangs verlangen Frau Mustermann und Frau Labelle mindestens die deckenden Kosten. Sie gehen von einer gleichmäßigen Nutzung durch ihre Kundschaft und somit einem gleichmäßigen Leistungsverzehr über die 5jährige Nutzungsdauer aus. Welche Kapitalfreisetzung ergibt sich bei linearer Abschreibung?

Investitionsrechnung und Finanzierung



Beispiel:

- Eine Unternehmung investiert über 3 Jahre jährlich 12.000 € in die Anschaffung neuer Hochleistungskopierer. Diese werden über eine Nutzungsdauer von 4 Jahren linear abgeschrieben. Welche temporäre und dauerhafte Kapitalfreisetzung ergibt sich für das Unternehmen?

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapazitätserweiterungs- oder Lohmann-Ruchti-Effekt

 Beispiel:

- Der Hersteller von Halbleiterchips investiert in 10 Filteranlagen zu je 10.000 €. Diese werden über einen Zeitraum von 5 Jahren linear abgeschrieben. Die Abschreibungsgegenwerte werden bei Erreichung von 10.000 € in eine neue Filteranlage investiert, verbleibende Restbeträge nach Erzielung des Investitionsbetrages.
- Zeigen Sie tabellarisch den Kapazitätserweiterungs- oder Lohmann-Ruchti-Effekt auf!

Investitionsrechnung und Finanzierung

Investitions-zeitpunkt [t]	Jahr [t]	Filteranlagen am Jahresanfang [Stück]	Abschreibungen am Jahresende [€]	Reinvestition in t [€]	Abschreibungsrest in t [€]
0	1	10	20.000	20.000	0
1	2	12	24.000	20.000	4.000
2	3	14	28.000	30.000	2.000
3	4	17	34.000	30.000	6.000
4	5	20	40.000	40.000	6.000
5	6	14	28.000	30.000	4.000
6	7	15	30.000	30.000	4.000
7	8	16	32.000	30.000	6.000
8	9	16	32.000	30.000	8.000
9	10	16	32.000	40.000	0
10	11	16	32.000	30.000	2.000
11	12	16	32.000	30.000	4.000
...

Investitionsrechnung und Finanzierung



Beispiel:

- Frau Mustermann und Frau Labelle möchten nun alle drei ihrer Autos mit Internetanschlüssen ausstatten. Sie rüsten in drei aufeinander folgenden Jahren jeweils ein Auto entsprechend aus. Der Anschaffungspreis beträgt für alle Ausstattungen jeweils 4.000 €, die linear über die Nutzungsdauer von 5 Jahren abgeschrieben werden. Zeigen Sie den Kapazitätserweiterungs- bzw. Lohmann-Ruchti-Effekt auf!

Investitionsrechnung und Finanzierung

Kapazitätserweiterungs- oder Lohmann-Ruchti-Effekt

Beurteilung

- Abschreibungen in liquider Form müssen zufließen
- gleichartige Anlagen
- konstant Wiederbeschaffungskosten
- Teilbarkeit
- Erhöhung des Umlaufvermögen meist ebenso nötig, Waren, Forderungen, außerdem Personal, evtl. Gebäude
- Absatzmöglichkeiten
- keine Berücksichtigung von Zinseffekten

Investitionsrechnung und Finanzierung

6 Rückstellungen sind für Verbindlichkeiten zu bilden, die am Stichtag noch nicht dem Grunde und/oder der Höhe und Fälligkeit nach feststehen

Finanzierungsformen	Außenfinanzierung	Innenfinanzierung
Eigenfinanzierung	Beteiligungsfinanzierung	Selbstfinanzierung Finanzierung aus Abschreibungen
Fremdfinanzierung	Kreditfinanzierung	Finanzierung aus Rückstellungen

- laut § 249 HGB sind dies zwingend zu bilden für:
 - ungewisse Verbindlichkeiten (inkl. Pensionsrückstellungen)
 - drohende Verluste aus schwebenden Geschäften
 - Gewährleistungszusagen
 - unterlassene Instandsetzung

Schematisierung von Rückstellungen



Finanzwirtschaftliche Effekte von Rückstellungen

- Rückstellungen mindern das im Jahresabschluss ausgewiesene Periodenergebnis
- im Falle einer steuerlichen Anerkennung in der Steuerbilanz reduziert sich auch die steuerliche Bemessungsgrundlage und führt bis zu ihrer Auflösung zu einem zinslos gewährten „Steuerkredit“
- finanzwirtschaftliche Auswirkungen von Rückstellungen hängen von folgenden Faktoren ab:
 - Höhe und Fristigkeit der Rückstellungen
 - Berücksichtigung der Rückstellungen bei der steuerlichen Erfolgsermittlung
 - Höhe des Jahresüberschusses und der Bemessungsgrundlagen der ertragsabhängigen Steuern vor Bildung der Rückstellungen
- Rückstellungen für drohende Verluste aus schwebenden Geschäften und alle Rückstellungen, für die ein Bilanzierungswahlrecht besteht, werden steuerlich nicht anerkannt → Finanzierungseffekt beschränkt sich hier auf die Reduzierung des ausschüttbaren Gewinns

Investitionsrechnung und Finanzierung

Pensionsrückstellungen und deren finanzwirtschaftlicher Effekt

- um die Finanzierungswirkung der Pensionsrückstellungen der Höhe und Dauer nach abschätzen zu können, muss neben der Höhe der Pensionsverpflichtungen
 - ihre zeitliche Struktur
 - die Alternative zur Bildung der Pensionsrückstellung
 - die hypothetische Verwendung des Gewinns, falls kein Aufwand angefallen wäre und
 - die Höhe des Gewinns vor Berücksichtigung der Zuweisungen zu der Rückstellung bekannt sein

Investitionsrechnung und Finanzierung

11.4 Finanzierung aus Rückstellungswerten

Vergleich der Auszahlungswirkungen bei Pensionsrückstellung,
Direktversicherung und im Fall ohne Pensionszusage

Position	Alternative 1: Pensionsrückstellungen	Alternative 2: keine Pensionszusage	Alternative 3: Direktversicherung
Gewinn vor Steuer und Pensions- aufwand	100.000 €	100.000 €	100.000 €
Aufwand für Zuführung/Ver- sicherungsprämie	20.000 €	---	20.000 €
verbleibender Gewinn	80.000 €	100.000 €	80.000 €
Zusätzlicher Zahlungsmittelabfluss	---	zusätzliche Gewinnsteuer und evtl. Entnahme	20.000 €

Investitionsrechnung und Finanzierung

11.4 Finanzierung aus Rückstellungswerten

Vergleich der Finanzierungswirkungen mit und ohne
Rückstellungen bei Thesaurierung

Positionen	Alternative 1: Pensionsrückstellungen	Alternative 2: keine Pensionszusage
Gewinn vor Steuer Pensionsrückstellung	100.000 € 40.000 €	100.000 € ---
steuerpflichtiger Gewinn 25% Ertragsteuer	60.000 € 15.000 €	--- 25.000 €
einbehaltene Gewinne	45.000 €	75.000 €
gesamtes Finanzierungsvolumen	---	zusätzliche Gewinnsteuer und evtl. Entnahme

Investitionsrechnung und Finanzierung