

Investition für Steuerfachwirte

Agenda

- 1 Einführung
- 2 Statische Investitionsverfahren
- 3 Exkurs: Finanzmathematik
- 4 Dynamische Investitionsverfahren

Einführung

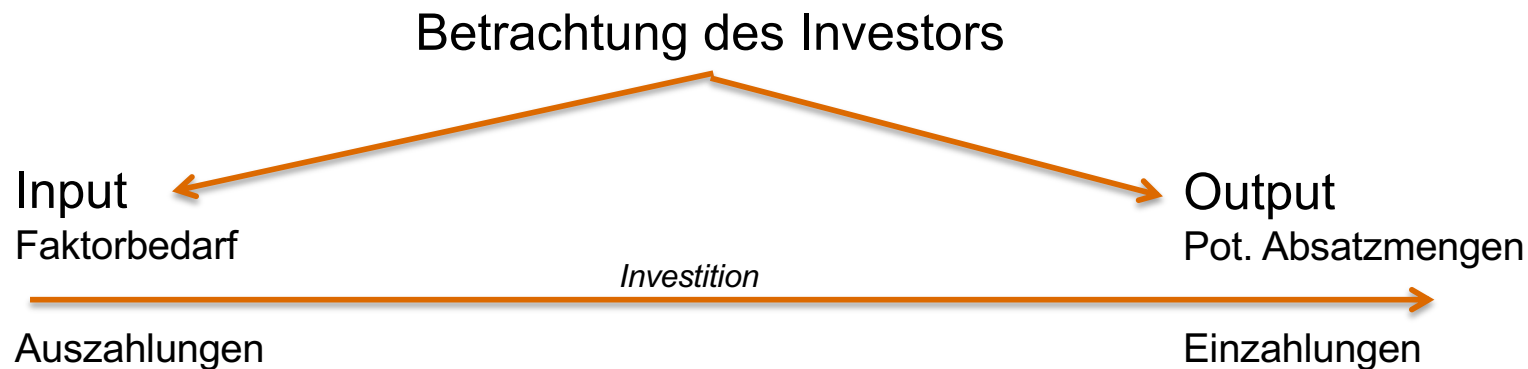
1

Grundlagen Investitionsrechnung

Investitionstheorie als Teil der BWL-Theorie

Ziel: Auswahl von einzelnen *Investitionsobjekten* und *Investitionsprogrammen*

Betrachtung über *mehrere Perioden*



Begriff

- Investitionsrechnungen sollen die Vorteilhaftigkeit eines Investitionsobjektes gegenüber Investitionsalternativen erkennbar machen und auf diese Weise Investitionsentscheidungen vorbereiten und wirtschaftlich fundieren.
- Kruschwitz (2014, S. 10):
„Investitionsrechnungen orientieren sich immer an monetären Zielen. Nicht-monetäre Ziele müssen grundsätzlich außerhalb der Investitionsrechnung berücksichtigt werden.“

Grundlagen Investitionsrechnung

Investitionsobjekt und Investitionsrechnung

Investition besteht aus:

- Anschaffungsauszahlung (Investitionsbetrag)
- Ein- und Auszahlungen, die mit dem Objekt verbunden sind

Eingangsdaten Investitionsrechnung:

- Sämtliche mit dem Objekt verbundene Ein- und Auszahlungen
- Zahlungszeitpunkte
- Ungewissheitsgrad der Zahlungen



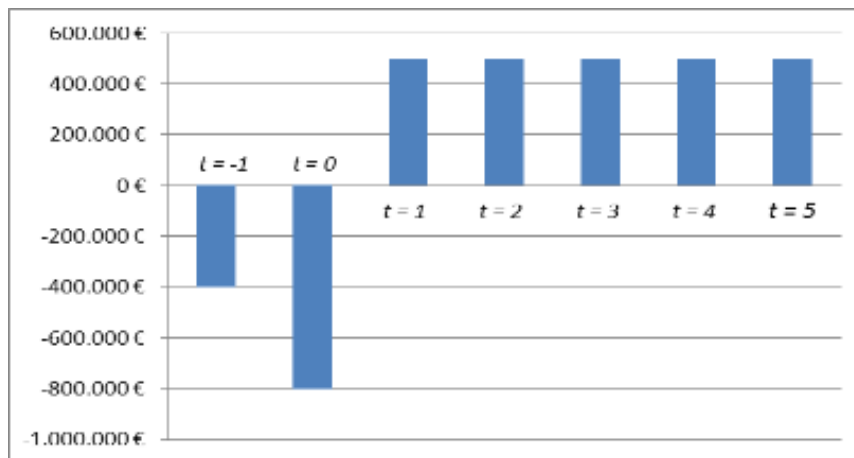
Zahlungsreihe der Investition

Grundlagen Investitionsrechnung

Investitionsobjekt und Investitionsrechnung

Zahlungsreihe der Erweiterungsinvestition

	<i>t</i> = -1	<i>t</i> = 0	<i>t</i> = 1	<i>t</i> = 2	<i>t</i> = 3	<i>t</i> = 4	<i>t</i> = 5
Anschaffungsauszahlung	-400.000 €	-800.000 €					
Betriebsauszahlung			-3.000.000 €	-3.000.000 €	-3.000.000 €	-3.000.000 €	-3.000.000 €
Einzahlung (Umsatzerlöse)			3.500.000 €	3.500.000 €	3.500.000 €	3.500.000 €	3.500.000 €
Summe (Einzahlungsüberschuss)	-400.000 €	-800.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €	500.000 €

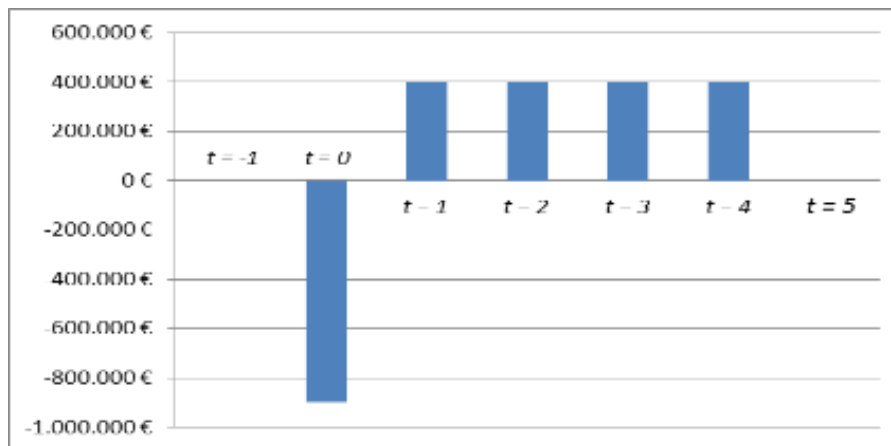


Grundlagen Investitionsrechnung

Investitionsobjekt und Investitionsrechnung

Zahlungsreihe der Rationalisierungsinvestition

	$t = -1$	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 4$
Anschaffungsauszahlung		-900.000 €				
Einsparungen (Einzahlungen)			400.000 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €
Summe (Einzahlungsüberschuss)		-900.000 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €



Grundlagen Investitionsrechnung

Investitionsrechnung

Rechenverfahren im Rahmen des Entscheidungsprozesses

- Beurteilung der Akzeptanz von isolierten Investitionsvorhaben
- Beurteilung der Akzeptanz von Investitionsalternativen

Statische Verfahren (kalkulatorische Verfahren)

- Basieren auf Kosten und Erlösen

Dynamische Verfahren

- Basieren auf Ein- und Auszahlungen

Fragen

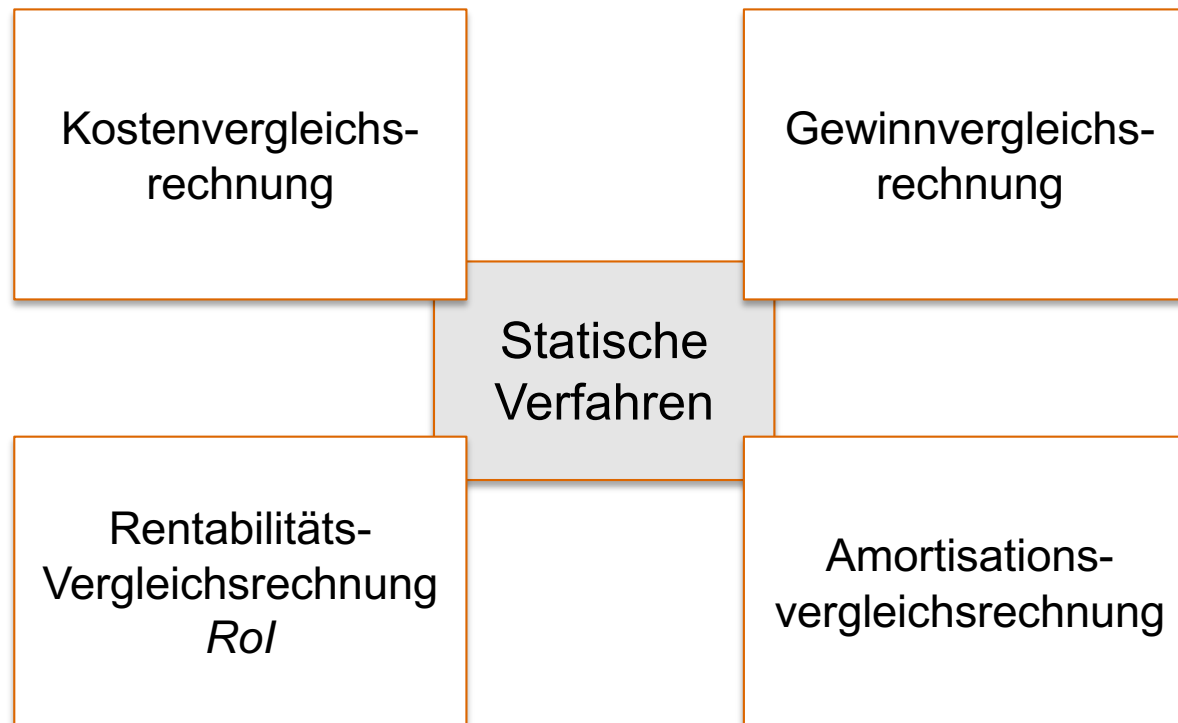


Statische Verfahren

2

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung



Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Kostenvergleichsrechnung

Der reine Kostenvergleich ist nur anwendbar, wenn die Erlösstruktur durch die Investitionsalternativen unverändert sind (typisch: Ersatzinvestitionen).

Mängel der Kostenvergleichsrechnung:

- es wird ein *einperiodisches Erfolgsziel* zugrunde gelegt, wobei die zukünftige Kostenentwicklung höchstens in einem Durchschnittswert berücksichtigt wird.
- Die *zeitliche Verteilung der Kosten wird vernachlässigt*. Zum Beispiel wird eine steigende Abfolge von Kosten von einer fallenden Reihe nicht unterschieden, wenn ihr Mittelwert gleich ist. So gilt etwa die Zahlungsreihe:

$$\{10_1; 20_2; 30_3 \approx 30_1; 20_2; 10_3\}$$

aus Sicht der Kostenvergleichsrechnung als gleichwertig.

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Kostenvergleichsrechnung - Beispiel



Die „Alles für den Hund GmbH“ plant die Produktion eines neuen Hundegeschirrs über 8 Jahre. Dafür wird eine neue Fertigungsmaschine benötigt. Zwei Hersteller stehen zur Auswahl.

Maschine A kostet 940.000€, sonstige Fixkosten fallen pro Jahr in Höhe von 230.000€ an und zusätzlich 12€ variable Kosten/Stück.

Maschine B liegt bei 780.000€, sonstige Fixkosten betragen 170.000€ pro Jahr und die variablen Kosten liegen bei 17€ pro Stück.

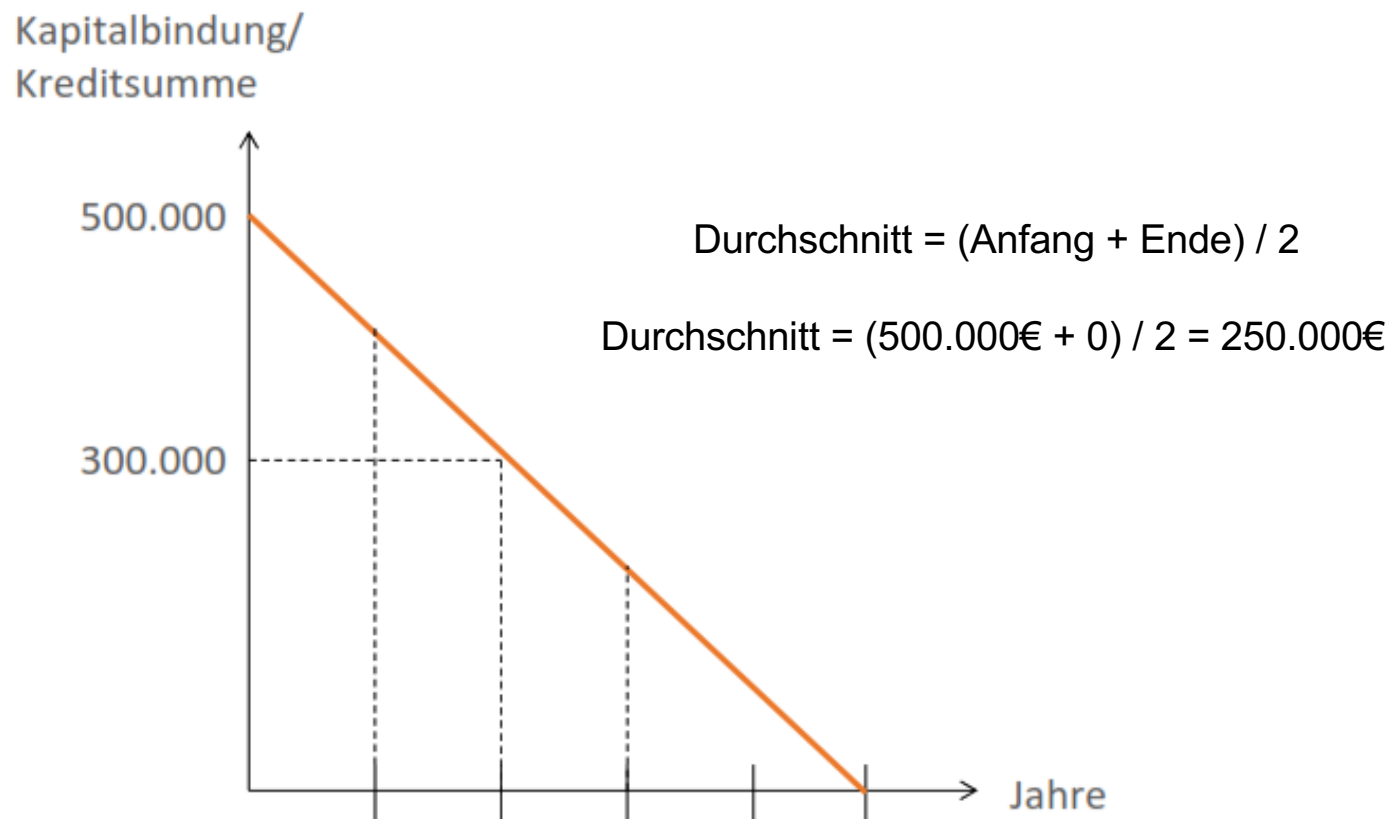
Berechnen Sie, für welche Maschine sich das Unternehmen entscheiden soll, wenn die Absatzmenge bei 50.000 Stück liegt und ein kalkulatorischer Zinssatz von 6% angenommen wird.

	Maschine A	Maschine B
Kalk. Abschreibung		
Kalk. Zinsen		
Sonstige Fixkosten		
Variable Kosten		
Kosten gesamt		

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Kalkulatorische Zinsen



Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Kostenvergleichsrechnung - Lösung

Die „Alles für den Hund GmbH“ plant die Produktion eines neuen Hundeschirrs über 8 Jahre. Dafür wird eine neue Fertigungsmaschine benötigt. Zwei Hersteller stehen zur Auswahl.

Maschine A kostet 940.000€, sonstige Fixkosten fallen pro Jahr in Höhe von 230.000€ an und zusätzlich 12€ variable Kosten/Stück.

Maschine B liegt bei 780.000€, sonstige Fixkosten betragen 170.000€ pro Jahr und die variablen Kosten liegen bei 17€ pro Stück.

Berechnen Sie, für welche Maschine sich das Unternehmen entscheiden soll, wenn die Absatzmenge bei 50.000 Stück liegt und ein kalkulatorischer Zinssatz von 6% angenommen wird.



	Maschine A	Maschine B
Kalk. Abschreibung		
Kalk. Zinsen		
Sonstige Fixkosten		
Variable Kosten		
Kosten gesamt		

Hilfestellung:

$$\text{Kalk. Abschreibung} = (\text{WBW} - \text{RW}) / n = 940.000\text{€} / 8 = 117.500\text{€}$$

$$\text{Kalk. Zinsen} = (\text{AK} + \text{RW}) / 2 * i = 940.000\text{€} / 2 * 0,06 = 28.200\text{€}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Kostenvergleichsrechnung – Kritische Menge

Bis zu welcher Menge wäre Maschine B günstiger?



	Maschine A	Maschine B
Kalk. Abschreibung	117.500€	97.500€
Kalk. Zinsen	28.200€	23.400€
Sonstige Fixkosten	230.000€	170.000€
Variable Kosten	12€/Stück	17€/Stück

$$x_{\text{krit}} = \frac{K_{f2} - K_{f1}}{k_{v1} - k_{v2}}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Kostenvergleichsrechnung – Kritische Menge

Bis zu welcher Menge wäre Maschine B günstiger?



	Maschine A	Maschine B
Kalk. Abschreibung	117.500€	97.500€
Kalk. Zinsen	28.200€	23.400€
Sonstige Fixkosten	230.000€	170.000€
Variable Kosten	12€/Stück	17€/Stück



Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Gewinnvergleichsrechnung

Wenn sich die Investitionsalternativen außer in den Kosten auch in den Erlösen unterscheiden, tritt innerhalb der kalkulatorischen Verfahren an die Stelle der Kosten- eine Gewinnvergleichsrechnung.

Das ist z. B. erforderlich, wenn die Errichtung unterschiedlicher Kapazitäten für den gleichen Produktionsprozess erwogen wird. Die Alternative mit dem höchsten durchschnittlichen Periodengewinn erscheint dann am günstigsten.

Die Gewinnvergleichsrechnung weist analoge Mängel wie die Kostenvergleichsrechnung auf.

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Gewinnvergleichsrechnung – Beispiel

Die Kosten alleine sind oft nicht aussagekräftig. Bei verschiedenen Absatzmengen und/oder Verkaufspreisen ergeben sich unterschiedliche Umsatzerlöse => Gewinne



Die „Alles für den Hund GmbH“ ist noch immer unsicher, welche Maschine angeschafft werden soll. Berechnen Sie mit Hilfe der Gewinnvergleichsrechnung, welche Maschine vorteilhafter ist, wenn folgende Informationen vorliegen:

- ❖ Maschine A hat eine maximale Kapazität von 50.000 Stück pro Jahr, Maschine B schafft 60.000 Stück, die auch verkauft werden können.
- ❖ Maschine B produziert mit einer besseren Qualität. Somit können die Hundegeschirre für 26€ je Stück verkauft werden. Das sind 4€ mehr als bei der Produktion mit Maschine A.

	Maschine A	Maschine B
Umsatzerlöse		
- Fixkosten		
- Variable Kosten		
= Gewinn		

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Gewinnvergleichsrechnung – Lösung



	Maschine A	Maschine B
Fixkosten		
Variable Kosten		
Menge		
Verkaufspreis		
Umsatzerlöse		
- Fixkosten		
- Variable Kosten		
= Gewinn		

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Rentabilitätsvergleichsrechnung

Return on Investment bezeichnet den Periodengewinn im Verhältnis zum gebundenen Kapital (i.d.R. Buchwert):

$$r = \frac{\bar{G}}{BW}$$

Zur Durchführung muss ein Projekt mindestens die von der Unternehmensleitung vorgegebene Mindestrentabilität erfüllen (*Akzeptanzkriterium*):

$$r_j \geq r_{min}$$

Stehen mehrere, sich gegenseitig ausschließende Objekte zur Wahl, so gilt als *Entscheidungsregel*:

$$\max_j \{r_j \mid r_j \geq r_{min}\}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Rentabilitäts(vergleichs)rechnung – Beispiel

Ob ein erzielter Gewinn als ausreichend eingeschätzt wird, ist aufgrund des Eurobetrages nicht immer zu beurteilen. Dies ist abhängig davon, wie viel Kapital dafür eingesetzt wurde.



Welche Maschine empfehlen Sie der „Alles für den Hund GmbH“ aufgrund der Rentabilitätsrechnung?

	Maschine A	Maschine B
Anschaffungskosten	940.000€	780.000€
Gewinn	124.300€	249.100€
Kalk. Zinsen	28.200€	23.400€

$$\text{Kapitalrentabilität in \%} = \frac{\text{Gewinn} + \text{kalk. Zinsen}}{\text{Ø gebundenes Kapital}} * 100$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Rentabilitäts(vergleichs)rechnung – Beispiel

Ob ein erzielter Gewinn als ausreichend eingeschätzt wird, ist aufgrund des Eurobetrages nicht immer zu beurteilen. Dies ist abhängig davon, wie viel Kapital dafür eingesetzt wurde.



Welche Maschine empfehlen Sie der „Alles für den Hund GmbH“ aufgrund der Rentabilitätsrechnung?

	Maschine A	Maschine B
Anschaffungskosten	940.000€	780.000€
Gewinn	124.300€	249.100€
Kalk. Zinsen	28.200€	23.400€

	Maschine A	Maschine B
Rentabilität		

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Amortisationsrechnung



In vielen Unternehmen gibt es eine weitere Vorgabe, die eine Investition erfüllen muss: die Amortisationszeit. D. h., ob der Kapitaleinsatz (Anschaffungskosten – Restwert) innerhalb dieser vorgegebenen Zeit wieder in das Unternehmen zurück fließt.

Herr Doggi, der Geschäftsführer der „Alles für den Hund GmbH“ hat vorgegeben, dass Investitionen nur dann getätigt werden, wenn sich diese innerhalb von drei Jahren amortisiert haben. Berechnen Sie, ob Maschine B diese Vorgabe erfüllt.

	Maschine
Anschaffungskosten	780.000€
Gewinn	249.100€
Kalk. Abschreibung	97.500€

$$t_a = \frac{\text{AK - Restwert}}{\text{Ø Jahresrückfluss}}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Kalkulatorische Verfahren der Investitionsrechnung

Amortisationsrechnung



In vielen Unternehmen gibt es eine weitere Vorgabe, die eine Investition erfüllen muss: die Amortisationszeit. D. h., ob der Kapitaleinsatz (Anschaffungskosten – Restwert) innerhalb dieser vorgegebenen Zeit wieder in das Unternehmen zurück fließt.

Herr Doggi, der Geschäftsführer der „Alles für den Hund GmbH“ hat vorgegeben, dass Investitionen nur dann getätigt werden, wenn sich diese innerhalb von drei Jahren amortisiert haben. Berechnen Sie, ob Maschine B diese Vorgabe erfüllt.

	Maschine
Anschaffungskosten	780.000€
Gewinn	249.100€
Kalk. Abschreibung	97.500€

Lösung:

Fragen



Exkurs: Finanzmathematik

3

Grundlagen Investitionsrechnung

Zinseszinsrechnung

Zinsbegriff

Zins drückt eine Zeitpräferenz aus

- Sofort verfügbarer Betrag wird höherwertig eingeschätzt als später verfügbarer Betrag
- = Preis für die entgangenen anderweitigen Nutzungsmöglichkeiten des Geldes

Sollzinssatz

- Zins für die Aufnahme von Finanzmitteln

Habenzinssatz

- Zins für die Ausleihe von Finanzmitteln

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert

Dynamische Investitionsrechnung basiert auf Zinseszinsrechnung

Zusammenfassung von Zahlungsreihen auf einen Betrag in einem Zeitpunkt

Barwert

- Wert der Zahlung/Zahlungsreihe am Anfang (t_0)

Endwert

- Wert der Zahlung/Zahlungsreihe an ihrem Ende (t_n)

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert

- Auszahlung a_0 im Zeitpunkt t_0
- Verzinsung mit dem Zinssatz i
- Nachschüssige Zinsen: Gutschreibung am Ende jeden Jahres
- Mitverzinsung der gutgeschriebenen Zinsen (Zinseszins)
- Endwert?

$$a_1 = a_0 + a_0 \times i = a_0 (1 + i)$$

$$a_2 = a_1 + a_1 \times i = a_0 (1 + i)^2$$

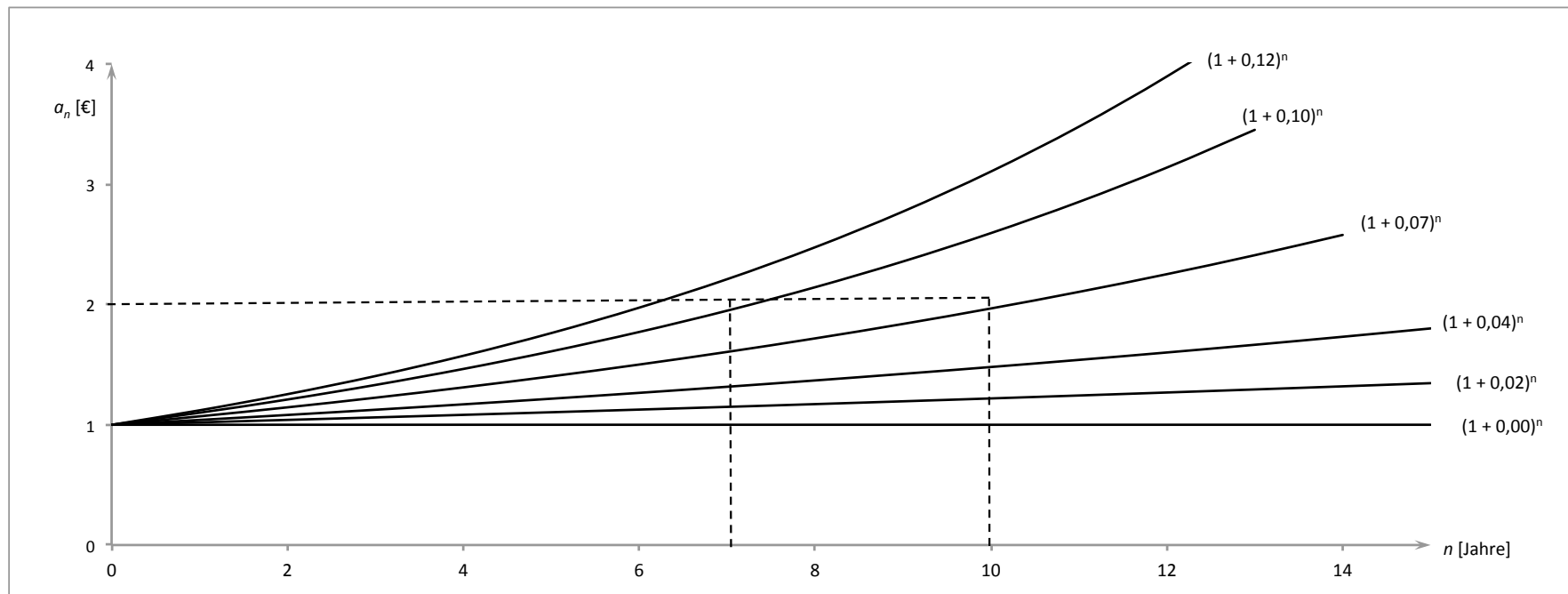
.

- Endwert am Ende des n -ten Jahres:

$$a_n = a_0 (1 + i)^n$$

Aufzinsung - Endwert

$$B_n = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{n-t}$$



Aufzinsung von 1€ bei alternativen Zinssätzen

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert

Aufzinsung – Endwert

Beispiel:

$$B_n = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{n-t}$$

Ein Anleger besitzt ein Sparguthaben von 1.000 €.

Die Bank zahlt 3 % Zinsen.

Wie viel Euro hat der Anleger in zwei Jahren auf seinem Konto?

Ergebnis: Sein Guthaben am Ende des ersten Jahres beträgt $1.000 \text{ €} \cdot 1,03 = 1.030 \text{ €}$

Am Ende des zweiten Jahres beträgt das Sparguthaben $1.030 \text{ €} \cdot 1,03 = 1.060,90 \text{ €}$

$= (1 + 0,03) \cdot (1 + 0,03) \cdot 1.000 \text{ €}$

oder zusammengefasst:

$= (1 + 0,03)^2 \cdot 1.000 \text{ €} = \underline{1060,90 \text{ €}}$

Die allgemeine Formel für den Aufzinsungsfaktor lautet damit:

Aufzinsungsfaktor = $(1 + i)^n = q^n$

i = Zinssatz (z. B. 3 %)

n = Anzahl der Zinsperioden (z. B. 2 Jahre)

oder $q = 1 + i$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert

Aufzinsung – Endwert

Beispiel:

$$B_n = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{n-t}$$

Jemand zahlt 1.000 € auf ein Sparkonto ein, das jährlich 6% Zinsen bringt.

Wieviel wird er am Ende des fünften Jahres abheben können?

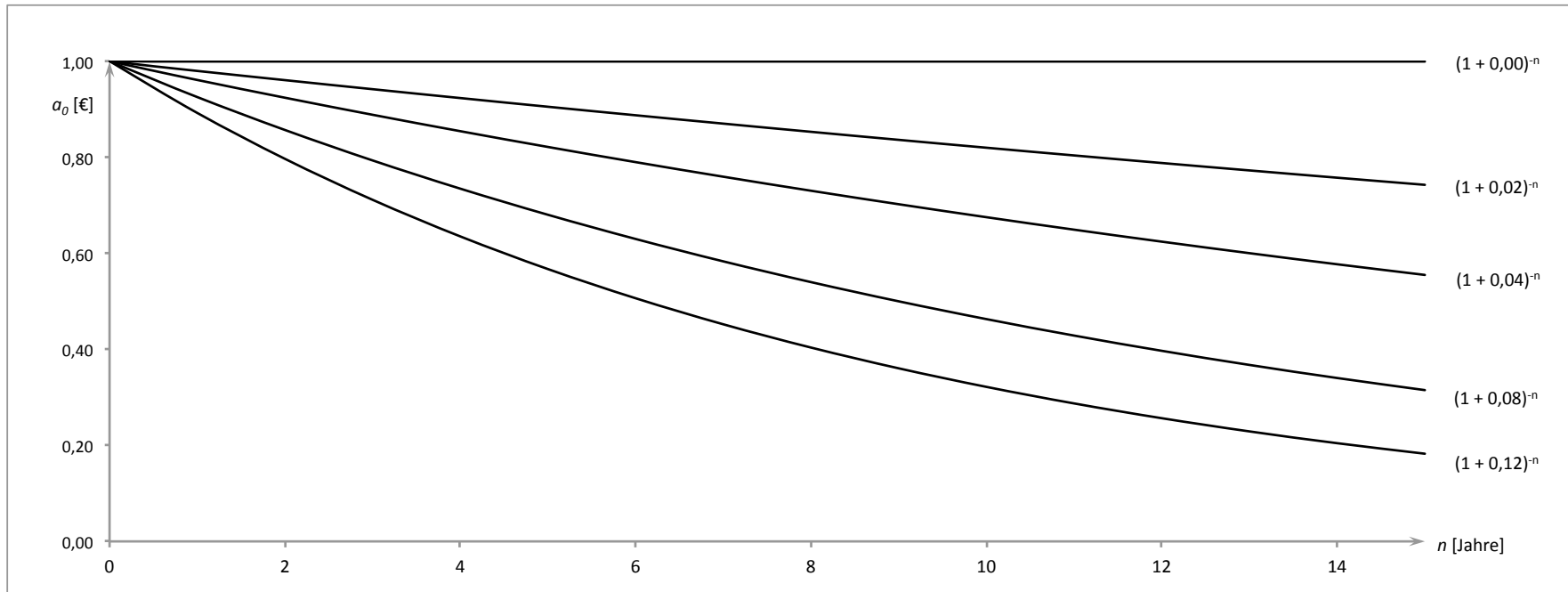
LÖSUNG:

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert

Abzinsung - Barwert

$$B_0 = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{-t}.$$



Abzinsung von 1€ bei alternativen Zinssätzen

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert

Abzinsung – Barwert

$$B_0 = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{-t}.$$

Beispiel

Ein Investor hat in t_0 Anspruch auf eine Zahlung. Der Zahlungsverpflichtete bietet dem Investor die Abtretung eines Darlehens in Höhe von 10.000 € an, das unverzinslich und erst in 3 Jahren fällig ist.

Mit welchem Betrag sollte der Investor diese Abtretung auf die fällige Zahlung in t_0 anrechnen, wenn er Anlagemöglichkeiten zu 10 % Zinsen hätte?

$$a_0 = a_3 (1 + i)^{-3} = 10.000 (1 + 0,10)^{-3} = 7.513,15 \text{ €}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert - Unterjährliche Verzinsung

- Anzahl der Zinsgutschreibungen innerhalb eines Jahres = m
- Verzinsung mit dem Zinssatz i
- Mitverzinsung der gutgeschriebenen Zinsen (Zinseszins)
- Endwert nach 1, 2 Jahren?

$$a_1 = a_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m$$

$$a_2 = a_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{2m}$$

- Endwert am Ende des n -ten Jahres:

$$a_n = a_0 \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \cdot m}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert - Unterjährliche Verzinsung – Beispiel 1

Jemand zahlt 1.000 € auf ein Konto ein, bei dem halbjährlich Zinsen zu einem Jahreszinssatz von 6% gezahlt werden.

Wieviel beträgt der Endwert nach a) 6 Monaten, b) 1 Jahr und c) 5 Jahren?

a) $i=0,06; m=2; n=0,5$

$$a_{0,5} = 1.000 \left(1 + \frac{0,06}{2}\right)^{0,5 \cdot 2} = 1.030 \text{ €}.$$

c) $i=0,06; m=2; n=5$

$$a_5 = 1.000 \left(1 + \frac{0,06}{2}\right)^{5 \cdot 2} = 1.343,92 \text{ €}$$

b) $i=0,06; m=2; n=1$

$$a_1 = 1.030 \left(1 + \frac{0,06}{2}\right)^{0,5 \cdot 2} = 1.000 \left(1 + \frac{0,06}{2}\right)^{1 \cdot 2} = 1.060,90 \text{ €}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert und Endwert - Unterjährliche Verzinsung – Beispiel 2

Wie hoch ist der Endwert eines Startkapital von 1.000 € nach einem Jahr bei halbjährlicher, vierteljährlicher und monatlicher Verzinsung von 6% p. a.?

a) $m=2$ $a_1 = 1.000 \left(1 + \frac{0,06}{2}\right)^{1 \cdot 2} = 1.060,90 \text{ €}$

b) $m=4$ $a_1 = 1.000 \left(1 + \frac{0,06}{4}\right)^{1 \cdot 4} = 1.061,36 \text{ €}$

c) $m=12$ $a_1 = 1.000 \left(1 + \frac{0,06}{12}\right)^{1 \cdot 12} = 1.061,68 \text{ €}$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert, Endwert und Annuität einer Zahlungsreihe

Der *Barwert* (B_0) einer *nachschüssigen Einzahlungsreihe* im Zeitpunkt t_0 ergibt sich als Summe der vom Zeitpunkt ihres Anfalls t auf t_0 abgezinsten einzelnen Einzahlungen (b_t):

$$B_0 = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{-t}$$

Der Barwert B_0 ist ein äquivalenter Ausdruck für die gesamte Zahlungsreihe!

$$B_0 = \sim\{b_1, b_2, \dots, b_n\}.$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert, Endwert und Annuität einer Zahlungsreihe - Beispiel

Abzinsung – Barwert - Beispiel

Ein Student soll von seinem Onkel in den nächsten 3 Jahren zu Silvester nacheinander 1.000, 2.000 und 3.000 € erhalten. Er fragt, ob er den Barwert erhalten könne. Der Student und der Onkel haben eine Geldanlagemöglichkeit zu 8%.

Wie hoch ist der Barwert B_0 ?

Periode	$t=0$	$t=1$	$t=2$	$t=3$
		1.000	2.000	3.000
	925,93	←		
	1.714,68	←		
	2.381,50	←		
Barwert =	5.022,10			

$$B_0 = \frac{1.000}{1,08} + \frac{2.000}{1,08^2} + \frac{3.000}{1,08^3}$$

$$B_0 = 5.022,10 \text{ €}.$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert, Endwert und Annuität einer Zahlungsreihe - Beispiel

Entsprechend gilt für den *Endwert* (B_n) einer nachschüssigen Zahlungsreihe:

$$B_n = \sum_{t=1}^n b_t \cdot q^{n-t}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Barwert, Endwert und Annuität einer Zahlungsreihe

Aufzinsung – Endwert - Beispiel

Periode	t=0	t=1	t=2	t=3
		1.000	2.000	3.000
		↓	↓	↓
				3.000,00
			→	2.160,00
		→		1.166,40
				Endwert = 6.326,40

$$B_3 = 1.000 \cdot 1,08^{3-1} + 2.000 \cdot 1,08^{3-2} + 3.000 \cdot 1,08^{3-3}$$

$$B_3 = 6.326,40 \text{ €.}$$

Fragen



Dynamische Investitionsrechnung

4

Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

Kennzeichen der dynamischen Verfahren

- ❶ Gehen von prognostizierten **Ein- und Auszahlungen** aus
- ❷ Betrachten jede **einzelne Periode**
- ❸ **Zeitpunkt** der Ein- und Auszahlungen **wird** durch den Zinseszinsseffekt **berücksichtigt**.

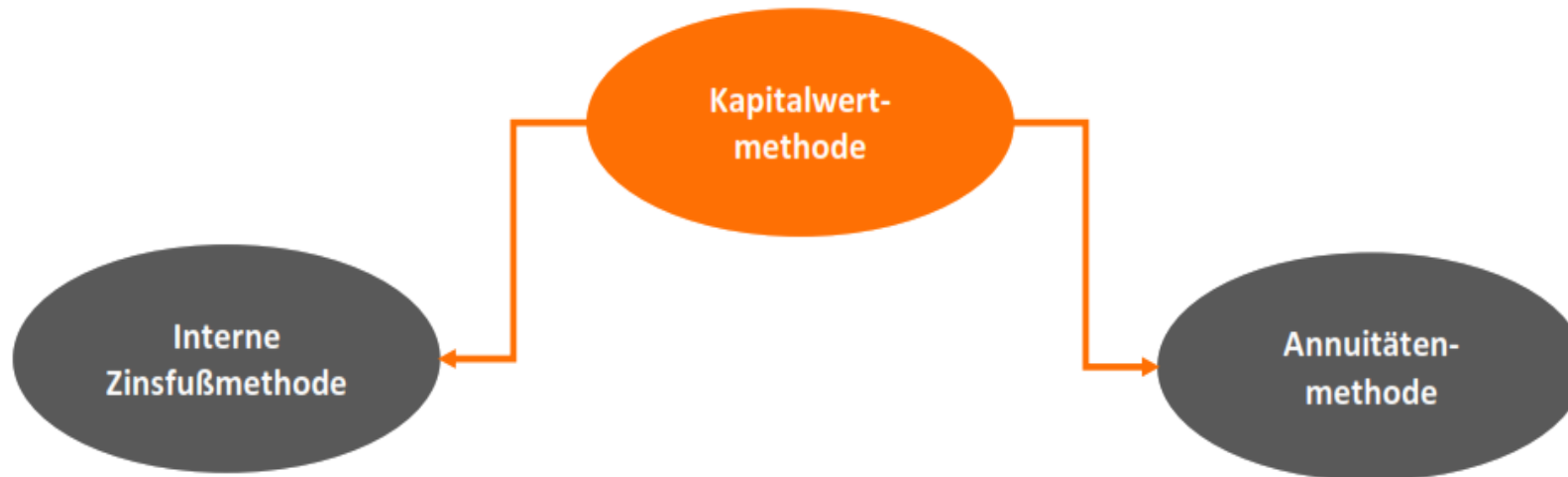
Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung



Methoden

- Ermittelt, ob eine Investition die gewünscht Mindestverzinsung erwirtschaftet



- Ermittelt die tatsächliche Verzinsung einer Investition

- Wird für uniforme Zahlungsreihen verwendet
- Ermittelt den jährlichen, gleichbleibenden „Puffer“

Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

► Begriffe

1	Kapitalbarwert	K_0	→	Was ist mein Kapital heute (zum Zeitpunkt t_0) ohne Zinsen wert?
2	Kapitalendwert	K_n	→	Was ist mein Kapital am Ende der vorgegebenen Zeit (Zeitpunkt t_n) inkl. Zinsen wert?
3	Aufzinsungsfaktor	q^n	→	Wie komme ich vom Wert des heutigen Kapitals ohne Zinsen (K_0) auf den Endwert inkl. Zinsen (K_n) zum Zeitpunkt t_n in der Zukunft?
4	Abzinsungsfaktor	$1/q^n$	→	Wie komme ich vom Wert des Kapitals in der Zukunft inkl. Zinsen (K_n) auf den Barwert ohne Zinsen (K_0) zum Zeitpunkt t_0 heute?
	$q = 1 + i$			
5	Zinssatz	i	→	Welche Mindestverzinsung wird erwartet?

Die **Höhe des Zinssatzes i** ist abhängig von

- dem Zinsniveau für langfristige Kapitalanlagen am Kapitalmarkt
- der Inflationsrate
- dem Unternehmensrisiko

▶ Kapitalwertmethode

Die Kapitalwertmethode **zinst** künftige **Zahlungsüberschüsse/-rückflüsse** (Einzahlungen – Auszahlungen) auf den Zeitpunkt t_0 **ab**. So können verschiedene Investitionsalternativen gut miteinander verglichen werden. *Die Alternative, deren Kapitalwert C_0 höher ist, ist rentabler.*

Steht nur eine Investition zur Entscheidung, lässt sich mit der Kapitalwertmethode überprüfen, ob sich die Investition überhaupt lohnt:

- 1 $C_0 < 0$ → Die Investition erwirtschaftet die angegebene Verzinsung nicht => nicht durchführen!
- 2 $C_0 = 0$ → Die Investition erwirtschaftet genau die angegebene Verzinsung => durchführen!
- 3 $C_0 > 0$ → Die Investition erwirtschaftet die angegebene Verzinsung und noch einen „Bonus“ dazu => durchführen!

► Kapitalwertmethode

Die Formel lässt sich in drei Teilbereiche untergliedern:



$$C_0 = -I_0 + K_0$$

$$C_0 = -I_0 + \frac{e_1 - a_1}{q^1} + \frac{e_2 - a_2}{q^2} + \dots + \frac{e_n - a_n}{q^n} + \frac{L_n}{q^n}$$

Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

► Kapitalwertmethode

Die „Alles für den Hund GmbH“ möchte expandieren und hat dafür zwei mögliche Varianten. In der nachfolgenden Tabelle sind alle Ein- und Auszahlungen aufgeführt die jährlich anfallen. Für welche Variante soll Herr Doggi sich entscheiden bei einer gewünschten Verzinsung von 8%?



Maschine 1	Investition in €	Schrottwert in €	Einzahlungen in €	Auszahlungen in €
t_0	65.000			
t_1			27.000	28.000
t_2			48.000	30.000
t_3			64.000	32.000
t_4		15.000	58.000	36.000

Maschine 2	Investition in €	Schrottwert in €	Einzahlungen in €	Auszahlungen in €
t_0	105.000			
t_1			62.000	24.000
t_2			75.000	36.000
t_3			41.000	30.000
t_4		28.000	33.000	21.000

Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

► Kapitalwertmethode

Maschine 2 hat einen niedrigeren Kapitalwert. Deshalb sollte in Maschine 1 investiert werden.

Maschine 1	Investition in €	Überschuss in €	Abgezinst (i = 0,08) in €
t ₀	-65.000		
t ₁		-1.000	-925,93
t ₂		18.000	15.432,10
t ₃		32.000	25.402,63
t ₄		37.000	27.196,10 (16.170,66 + 11.025,45)
Summe C ₀	2.104,90		(67.104,90)

Maschine 2	Investition in €	Überschuss in €	Abgezinst (i = 0,08) in €
t ₀	-105.000		
t ₁		38.000	35.185,19
t ₂		39.000	33.436,21
t ₃		11.000	8.732,15
t ₄		40.000	29.401,19 (8.820,36 + 20.580,84)
Summe C ₀	1.754,74		(106.754,74)

Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

► Kapitalwertmethode

Eine weitere Problemstellung, bei der die Kapitalwertmethode zum Einsatz kommt, ist die Ermittlung des optimalen Ersatzzeitpunktes.

Je früher ein Investitionsgut wieder verkauft wird, umso höher ist sein Restwert und somit der Liquidationserlös.

Ermitteln Sie für folgende Situation den optimalen Ersatzzeitpunkt (durch eine neue Investition). Gehen Sie von einem Zinssatz von 8% aus.



	Investition in €	Restwert in €	Einzahlungen in €	Auszahlungen in €
t_0	105.000			
t_1		75.000	62.000	24.000
t_2		58.000	75.000	36.000
t_3		41.000	41.000	30.000
t_4		28.000	33.000	21.000

Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

► Kapitalwertmethode

Jahr	Jahr 1 in €	Jahr 2 in €	Jahr 3 in €	Jahr 4 in €
Investition	-105.000	-105.000	-105.000	-105.000
Überschuss	38.000	39.000	11.000	12.000
Liquidationserlös	75.000	58.000	41.000	28.000
Überschuss abgezinst	35.185,19	33.436,21	8.732,15	8.820,36
Überschuss kumuliert	35.185,19	68.621,40	77.353,55	86.173,91
Liquidationserlös abgezinst	69.444,44	49.725,65	32.547,12	20.580,84
Summe C_0	-370,37	13.347,05	4.900,67	1.754,75

Der Kapitalwert ist am Ende des zweiten Jahres am höchsten. Somit wäre es der optimale Zeitpunkt, die Maschine zu verkaufen und wieder neu zu investieren.

▶ Annuitätenmethode

Die Annuitätenmethode wird häufig in Verbindung mit der Kapitalwertmethode angewendet.

$$ANN = C_0 * \frac{1}{BWF}$$

Möglichkeit 1



Man ermittelt, wie viel mehr durchschnittlich pro Jahr erwirtschaftet wird, d.h. wie viel Überschuss pro Jahr zusätzlich zur geforderten Verzinsung erreicht wird. Die Annuitätenmethode „verteilt“ einen Anfangsbetrag zum Zeitpunkt t_0 gleichmäßig auf die einzelnen Jahre der Laufzeit.

$$ANN = C_0 * KWF$$

Möglichkeit 2



Durch Annuitätenmethode wird eine uniforme Zahlungsreihe in einem Rechenschritt abgezinst. Es wird der gesamte Barwert der Zahlungsreihe zum Zeitpunkt t_0 ermittelt.

▶ Annuitätenmethode

Um welchen Betrag darf der jährliche Überschuss in jeder Periode niedriger ausfallen, ohne dass die Mindestverzinsung von 8% gefährdet wird?



Maschine 1	Investition in €	Überschuss in €	Abgezinst (i = 0,08) in €
t ₀	-65.000		
t ₁		-1.000	-925,93
t ₂		18.000	15.432,10
t ₃		32.000	25.402,63
t ₄		37.000	27.196,10 (16.170,66 + 11.025,45)
Summe C ₀	2.104,90		(67.104,90)

$$ANN = C_0 * KWF = 2.104,90€ * 0,301921 = 635,51€$$

► Annuitätenmethode

Ermitteln Sie den Kapitalwert einer Investition, wenn die Auszahlung zu Beginn bei 250.000€ liegt und die jährlichen Überschüsse über 6 Jahre jeweils 50.000€ betragen. Entscheiden Sie, ob die Investition durchgeführt werden soll und begründen Sie Ihre Entscheidung.



$$C_0 = -I_0 + \text{ANN} * \text{BWF}$$

$$C_0 = -250.000\text{€} + 50.000\text{€} * 4,622880 = -18.856\text{€}$$

Die Investition sollte nicht durchgeführt werden, da der Kapitalwert negativ ist und somit die gewünschte Mindestverzinsung nicht erreicht wird.

► Interne Zinsfußmethode

Die **interne Zinsfußmethode** ist eine Weiterentwicklung der Kapitalwertmethode.

Bei der Kapitalwertmethode stellt man fest, ob der vorgegebene Zins erreicht wird. Dies ist immer dann der Fall, wenn C_0 positiv ist. Wie hoch jedoch die **tatsächliche Verzinsung** ist, weiß man damit nicht.

Dies kann mit der internen Zinsfußmethode annähernd ermittelt werden. Die Formel dafür nennt man **Regula falsi**.

Dazu ist es notwendig, eine Investition 2x mit der Kapitalwertmethode durchzurechnen. Hierbei sollen zwei „Versuchszinssätze“ verwendet werden:

- ein **niedriger Zinssatz i_1** , der einen **positiven Kapitalwert C_{01}** ergibt und
- einem **hohen Zinssatz i_2** , der einen **negativen Kapitalwert C_{02}** ergibt.

Diese Werte werden nun in folgende Formel eingesetzt:

$$r = i_1 - C_{01} * \frac{i_2 - i_1}{C_{02} - C_{01}}$$



Grundlagen Investitionsrechnung

Dynamische Investitionsrechnung

▶ Interne Zinsfußmethode

Die „Alles für den Hund GmbH“ hat sich für Maschine 1 entschieden. Nun möchte Herr Doggi wissen, wie hoch der prognostizierte Zins sein wird.

Hinweis: Verwenden Sie als zweiten Zinssatz 12%



$$C_{01} = 2.104,90\text{€}$$

$$i_1 = 0,08$$

Maschine 1	Investition in €	Überschuss in €	Abgezinst ($i_2 = 0,12$) in €
t_0	-65.000		
t_1		-1.000	
t_2		18.000	
t_3		32.000	
t_4		37.000	
Summe C_{02}			

Ende

5

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



***Alles Gute für die anstehende
Prüfung!***