

6 Effektivzins (entfällt)

7 Investitionsrechnung

Hauptaufgabe: Beurteilung, ob sich eine geplante Investition finanziell lohnt oder ob das Geld besser auf ein Konto gelegt werden soll.

7.1 Kapitalwertmethode

Bei der **Kapitalwertmethode** werden die zukünftigen Einnahmen und Ausgaben einer geplanten Investition geschätzt und anschließend anhand des Barwerts dieser Beträge geprüft, ob die zukünftigen abgezinste Einnahmen größer sind als die zukünftigen abgezinste Ausgaben. Wäre dies der Fall, so würde sich eine geplante Investition lohnen. Der Zinssatz, der zum Abzinsen herangezogen wird, ist der übliche Marktzins und wird als **Kalkulationszins i** bezeichnet.

Beispiel:

Soll ein zusätzlicher Lkw angeschafft werden? Oder soll das Geld besser zu einem Kalkulationszins von **1,2%** pro Jahr auf ein Konto gelegt werden?

150 000 GE = Anschaffungskosten für Lkw = C_0

Am Ende des **5. Jahres** soll der Lkw für **55 000 GE** verkauft werden. Die geschätzten Einnahmen und Ausgaben sind:

Jahr	Einnahmen a.E.d.J.	Ausgaben a.E.d.J.	Periodenüberschuss = Einnahmen minus Ausgaben a.E.d.J.
1	200 000	150 000	+ 50 000 = C_1
2	180 000	150 000	+ 30 000 = C_2
3	170 000	150 000	+ 20 000 = C_3
4	160 000	162 000	- 2 000 = C_4
5	150 000	145 000	+ 5 000 = C_5
			↳ + 55 000

Kapitalwert = abgezinste Periodenüberschüsse - Anschaffungskosten

$$K_0 = \frac{C_1}{q} + \frac{C_2}{q^2} + \dots + \frac{C_5}{q^5} - C_0$$

F. 4.1

$$K_0 = \frac{50000}{1,012} + \frac{30000}{1,012^2} + \frac{20000}{1,012^3} - \frac{2000}{1,012^4} + \frac{5000+55000}{1,012^5} - 150000$$

$$= 152\,616,05 - 150\,000 = 26\,616,05 > 0$$

d.h. Einnahmen minus Ausgaben = $26\,616,05 > 0$

d.h. Einnahmen sind höher als Ausgaben

d.h. die Investition lohnt sich finanziell

Zusammenfassung Kapitalwertmethode	
ein Projekt	$K_0 > 0 \Rightarrow$ Investition lohnt sich
zwei Projekte A, B	$K_0^A > K_0^B \Rightarrow$ A vorteilhafter als B

Wenn rein rechnerisch der Kapitalwert null beträgt, also $K_0 = 0$, so muss das Unternehmen mit weiteren Überlegungen wie Erhalt von Arbeitsplätzen, Reputation usw. entscheiden, ob investiert wird oder nicht.

7.2 Annuitätenmethode

Das eigentliche Problem einer geplanten Investition sind die Schätzwerte für zukünftige Einnahmen und Ausgaben (sowie die Höhe des Kalkulationszins). Mit der Annuitätenmethode kann eine mindestens zu erzielende Untergrenze der Periodenüberschüsse berechnet werden.

Beispiel:

30 000 GE Anschaffungskosten

12 000 GE = Restwert nach 4 Jahren

1,4% Kalkulationszins

Wie groß müssen gleich hohe Periodenüberschüsse A mindestens sein, damit sich die Investition lohnt?

Gemäß der Kapitalwertmethode lohnt sich eine Investition, falls der Kapitalwert größer null ist: $K_0 > 0$. Wir nehmen statt der Ungleichung $K_0 > 0$ zunächst mit der Gleichung $K_0 = 0$:

$$0 = K_0 = \frac{A}{q} + \frac{A}{q^2} + \frac{A}{q^3} + \frac{A + 12000}{q^4} - 30000$$

Diese Gleichung soll nach A aufgelöst werden. Dazu fassen wir die Terme in der "grünen Wolke" zum Rentenbarwert gemäß Formel F.2.1 zu sammeln:

$$0 = A \cdot \frac{q^4 - 1}{q - 1} \cdot \frac{1}{q^4} + \frac{12000}{q^4} - 30000$$

Jetzt setzen wir den Wert für den Zinsfaktor q ein:

$$0 = A \cdot \frac{1,014^4 - 1}{0,014} \cdot \frac{1}{1,014^4} + \frac{12000}{1,014^4} - 30000$$

$$0 = A \cdot 3,863826 + 11350,88 - 30000$$

$$0 = A \cdot 3,863826 - 18649,12 \quad | +18649,12$$

$$18649,12 = A \cdot 3,863826 \quad | : 3,863826$$

$$A = 4826,60$$

d.h. der Kapitalwert beträgt null, wenn alle vier Periodenüberschüsse jeweils 4826,60 GE betragen; d.h. die vier Periodenüberschüsse müssen mindestens 4826,61 GE betragen, damit der Kapitalwert größer als null ist und sich die Investition lohnt.

7.3 Interner Zins

interner Zins = Zins, für den gilt: $K_0 = 0$

Idee: Je höher der interne Zins ist, desto größer ist die erwartete Rendite.

Beispiel:

40000 GE Anschaffungskosten
16000 GE Restwert am Ende des 2. Jahres

Jahr	P.Ü. a.E.d.J
1	+14000
2	+12000

a) interner Zins = ?

$$0 = \frac{14000}{q} + \frac{12000 + 16000}{q^2} - 40000 \quad | \cdot q^2$$

$$0 = 14000q + 28000 - 40000q^2 \quad | : (-40000)$$

$$0 = -0,35q - 0,7 + q^2 = q^2 - 0,35q - 0,7$$

$$q = -\frac{-0,35}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-0,35}{2}\right)^2 - (-0,7)}$$
 pq-Formel

$$q = 0,175 \pm \sqrt{0,175^2 + 0,7}$$

$$q = 1,02977 \text{ oder } q = -0,67977$$

gehört nicht zum Definitionsbereich eines Zinsfaktors

d.h. der interne Zins beträgt 2,977% pro Jahr.

b) wie hoch ist der Kapitalwert, wenn der kalkulationszins 2% beträgt?

$$K_0 = \frac{14000}{1,02} + \frac{28000}{1,02^2} - 40000 = 638,22 > 0$$

d.h. die Investition würde sich lohnen.

c) wie hoch ist der Kapitalwert, wenn der kalkulationszins 3% beträgt?

$$K_0 = \frac{14000}{1,03} + \frac{28000}{1,03^2} - 40000 = -15,08 < 0$$

d.h. die Investition würde sich nicht lohnen.

Fazit: Ist der interne Zins höher als der Kalkulationszins, so lohnt sich die Investition.

Zusammenfassung interner Zins	
ein Projekt	interner Zins > kalkulationszins d.h. die Investition lohnt sich
Zwei Projekte A, B	interner Zins von A > interner Zins von B d.h. A <u>vorteilhafter</u> als B

→ umstritten in der Literatur (vgl. Beispiel 7.8 „Finanzmathe-matische“)