

# Übungsaufgaben zur Investitionsrechnung

## Übungsaufgabe 1 (Statische Investitionsrechnung):

Ihre Unternehmung plant die Anschaffung einer neuen Maschine. Zur Wahl stehen die beiden Alternativen A und B. Folgende Daten sind für die beiden Maschinen bekannt:

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Anschaffungsauszahlung</b>	220.000	290.000
<b>Nutzungsdauer (Nd)</b>	5 J	6 J
<b>Restwert am Ende der Nd</b>	20.000	20.000
<b>Kapazität (pro Jahr)</b>	4.000	8000
<b>Verkaufspreis</b>	25,-	16,25
<b>Fixkosten pro Jahr</b>	8.000	23.000
<b>Materialkosten pro Einheit</b>	2,00	1,80
<b>Lohnkosten pro Einheit</b>	0,80	0,75
<b>Kalkulationszinssatz i</b>	10 %	10 %

Entscheiden Sie mit Hilfe der Gewinnvergleichsrechnung, welche Maschine zu wählen ist!

## Übungsaufgabe 2 (Statische Investitionsrechnung):

Nennen Sie jeweils zwei zentrale Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung im weiteren Sinne (statische Investitionsrechnungsverfahren) und der Wirtschaftlichkeitsrechnung im engeren Sinne (dynamische Investitionsrechnungsverfahren).

## Übungsaufgabe 3 (Statische Investitionsrechnung):

Welche generellen Nachteile sind mit den statistischen Investitionsrechnungsverfahren verbunden?

## Übungsaufgabe 4 (Kapitalwert):

Eine Investitionsalternative mit der Anschaffungsauszahlung  $A_0 = 12.000 \text{ €}$  ist durch die folgenden weiteren Zahlungen gekennzeichnet:

$d_1 =$	10.000
$d_2 =$	6.000
$d_3 =$	6.000
$d_4 =$	8.000
$d_5 =$	10.000

Ein Restverkaufserlös am Ende der Periode 5 entsteht nicht.

Der Kalkulationszinssatz wird mit  $i = 0,08$  angegeben. Bestimmen Sie den Kapitalwert für den Zeitpunkt  $t_0$ .

## Übungsaufgabe 5 (Kapitalwert):

Eine Investition über 1.000 € führt „ewig“ zu jährlichen Einzahlungsüberschüssen von 90 €. Berechnen Sie die Kapitalwerte bei einem Kalkulationszinssatz von  $i = 10 \%$  und  $i = 7 \%$ .

## Übungsaufgabe 6 (Interner Zinsfuß):

Ein Unternehmer kann die Investitionen mit den folgenden Zahlungsreihen realisieren:

Periode	$t_0$	$t_1$	$t_2$
Investition A	- 5.000 ( $A_0$ )	- 2.000 (negativ!!)	9.600
Investition B	- 4.000 ( $A_0$ )	800	5.000

Einen Restverkaufserlös ergibt sich bei beiden Investitionsprojekten nicht.  
Der Kalkulationszinssatz beträgt  $i=0,10$ .

- Bestimmen Sie die Rangfolge der Investitionen anhand der Methode des internen Zinsfußes!
- Welche insbesondere für die Bewertung alternativer Sachinvestitionen bedeutende implizite Prämisse enthält die Methode des internen Zinsfußes?

### **Übungsaufgabe 7 (Optimale Nutzungsdauer):**

Ein Aufsteller von Getränkeautomaten hat am 1.1.00 in der Mensa einen neuen Automaten installiert, der Getränkeflaschen verkauft. Für diesen Automaten gelte folgende Zahlungsreihe:

Jahr	0	1	2	3	4
Anschaffungsauszahlung	-10.000	---	---	---	---
Einzahlungsüberschuss	---	3.500	3.500	3.000	2.500
Restverkaufserlös	10.000	7.900	5.800	3.900	1.500

Der Kalkulationszinssatz betrage  $i=10\%$

Berechnen Sie die Kapitalwerte für unterschiedliche Nutzungsdauern des Automaten. Wie lautet die optimale Nutzungsdauer unter der Annahme, die Aufstellung des Automaten sei eine einmalige Investition? (3 Punkte)

### **Übungsaufgabe 8 (Optimale Nutzungsdauer):**

Ein Unternehmer erwirbt für seinen Produktionsbetrieb für  $A_0=€150.000$  eine neue Anlage mit folgender Zahlungsreihe:

Periode	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$
<b>Einzahlungs- überschuss</b>	--	61.000	46.000	31.000	26.000
<b>Restverkaufs- erlös</b>	150.000	110.000	73.000	45.000	22.000

Er beabsichtigt, diese Investition einmalig durchzuführen.

Für die Kalkulation rechnet der Unternehmer mit einem Zinsfuß von  $i=8\%$ .

- Bestimmen Sie die optimale Nutzungsdauer der Investition anhand des Grenzkalküls!
- Nennen Sie verschiedene Ursachen dafür, dass eine Anlage nur zeitliche begrenzt einsatzfähig ist!

## **Lösungen:**

### **Übungsaufgabe 1:**

Führe einen Gewinnvergleich durch :

- Schritt : Kostenvergleich
- Schritt : Erlöse berechnen
- Schritt : Gewinn berechnen

#### **1. Kostenvergleich**

AfA:

$$\frac{A_0 - R_n}{n}$$

A :  $\frac{220.000 - 20.000}{5} = 40.000$

B :  $\frac{290.000 - 20.000}{6} = 45.000$

Zinsen :

$$\frac{A_0 + R_n}{2} \cdot i$$

A :  $\frac{220.000 + 20.000}{2} \cdot 0,1 = 12.000$

B :  $\frac{290.000 + 20.000}{2} \cdot 0,1 = 15.500$

Addition der Kosten :

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>AfA</b>	40.000	45.000
<b>Zinsen</b>	12.000	15.500
<b>Var. Kosten</b>	11.200	20.400
<b>Fixe Kosten</b>	8.000	23.000
	71.200	103.900

## 2. Erlöse

Verkaufspreis x Menge = Erlöse

A :  $25 \times 4.000 = 100.000$

B :  $16,25 \times 8.000 = 130.000$

## 3. Gewinn

$$G = E - K$$

A :  $100.000 - 71.200 = 28.800$

B :  $130.000 - 103.900 = 26.100$

## Ergebnis

Maschine A wird gewählt, da der Gewinn höher ist.

## Übungsaufgabe 2 (Statische Investitionsrechnung):

-> s. Folie 6:

### Wirtschaftlichkeitsrechnung i.w.S. (statische Verfahren)

- Kostenvergleich
- Gewinnvergleich
- Rentabilitätsvergleich

### Wirtschaftlichkeitsrechnung i.e.S. (dynamische Verfahr.)

- Kapitalwertmethode
- Interne-Zinsfuß-Methode

- Annuitäten-Methode

### Übungsaufgabe 3 (Statische Investitionsrechnung):

-> siehe Folie 8 („Kritik an statischen Investitionsrechenverfahren“),

### Übungsaufgabe 4 (Kapitalwert):

1. Der Kapitalwert der Investition zum Zeitpunkt  $t_0$  lautet:

Somit:

$$C_0 = -A_0 + \sum_{t=1}^n d_t (1+i)^{-t} + R_n (1+i)^{-n}$$

$$C_0 = -A_0 + d_1(1+i)^{-1} + d_2(1+i)^{-2} + d_3(1+i)^{-3} \\ + d_4(1+i)^{-4} + d_5(1+i)^{-5}$$

$$C_0 = -12.000 + 10.000 * 0,9259 + 6.000 * 0,8573 + 6.000 * 0,7938 + \\ 8.000 * 0,7350 + 10.000 * 0,6806$$

$$C_0 = 19.851,60 > 0$$

2. Um den Kapitalwert zum Zeitpunkt  $t_1$  zu bestimmen, können verschiedene Rechenwege Anwendung finden:

I.

Transformation jeder einzelnen Zahlung der Investition auf den Zeitpunkt  $t_1$ :

Zahlungen der Zeitpunkte  $t_2, t_3, t_4, t_5$  werden auf  $t_1$  abgezinst,

die Zahlung zum Zeitpunkt  $t_0$  wird auf den Zeitpunkt  $t_1$  aufgezinst,

Zahlung  $t_1$  bleibt unverändert.

$$C_1 = -A_0 * (1+i)^1 + d_1(1+i)^0 + d_2(1+i)^{-1} + d_3(1+i)^{-2} \\ + d_4(1+i)^{-3} + d_5(1+i)^{-4}$$

$$C_1 = -12.000 * 1,08 + 10.000 * 1 + 6.000 * 0,9259 + 6.000 * 0,8573 \\ + 8.000 * 0,7938 + 10.000 * 0,7350$$

$$C_1 = 21.439,60 > 0$$

II.

Der zum Zeitpunkt  $t_0$  berechnete Kapitalwert  $C_0$  wird auf den Zeitpunkt  $t_1$  aufgezinst.

$$C_1 = C_0 * (1+i)^1$$

$$C_1 = 21.439,73 > 0$$

Die Rechenwege führen zum gleichen Ergebnis und sind äquivalent. Die geringen Abweichungen sind auf Rundungen zurückzuführen.

### Übungsaufgabe 5 (Kapitalwert):

für  $i = 10\%$ :

$$C_0 = -100$$

Lösung für  $i = 7\%$

$$C_0 = 285,71$$

### Übungsaufgabe 6 (Interner Zinsfuß):

a) Bestimmen Sie die Rangfolge der Investitionen anhand der Methode des internen Zinsfußes!

Int. Zinsfuß  $r$ :  $C_0=0!$  D.h.:  $C_0 = -A_0 + \sum_{t=1}^n d_t \cdot (1+r)^{-t} = 0$

**Investition A:**

$$0 = -5000 - 2000 \cdot (1+r)^{-1} + 9600 \cdot (1+r)^{-2}$$

$$\Leftrightarrow 5000 = \frac{-2000 \cdot (1+r)}{(1+r)^2} + \frac{9600}{(1+r)^2}$$

$$\Leftrightarrow 5000(1+r)^2 = -2000 - 2000r + 9600$$

$$\Leftrightarrow 5000(1+2r+r^2) = -2000 - 2000r + 9600$$

$$\Leftrightarrow 5000 + 10000r + 5000r^2 + 2000 + 2000r - 9600 = 0$$

$$\Leftrightarrow 5000r^2 + 12000r - 2600 = 0$$

$$\Leftrightarrow r^2 + 2,4r - 0,52 = 0$$

$$\Rightarrow r = -1,2 \pm \sqrt{\left(\frac{2,4}{2}\right)^2 - (-0,52)}$$

$$\Leftrightarrow r_A = 0,2 \text{ oder } (r = -2,6)$$

**Investition B:**

$$0 = -4000 + 800 \cdot (1+r)^{-1} + 5000 \cdot (1+r)^{-2}$$

$$\Leftrightarrow 4000 = \frac{800 \cdot (1+r)}{(1+r)^2} + \frac{5000}{(1+r)^2} \quad | \cdot (1+r)^2$$

$$\Leftrightarrow 4000(1+r)^2 = 800 + 800r + 5000$$

$$\Leftrightarrow 4000(1+2r+r^2) = 800 + 800r + 5000$$

$$\Leftrightarrow 4000 + 8000r + 4000r^2 - 800 - 800r - 5000 = 0$$

$$\Leftrightarrow 4000r^2 + 7200r - 1800 = 0$$

$$\Leftrightarrow r^2 + 1,8r - 0,45 = 0$$

$$\Rightarrow r = -0,9 \pm \sqrt{\left(\frac{1,8}{2}\right)^2 - (-0,45)}$$

$$\Leftrightarrow r_B = 0,222 \text{ oder } (r = -2,022)$$

Investition B besser als Investition A, da  $r_B > r_A!$

b) Welche insbesondere für die Bewertung alternativer Sachinvestitionen bedeutende implizite Prämisse enthält die Methode des internen Zinsfußes?

Verzinsung der Einzahlungsüberschüsse zum internen Zinsfuß. In diesem Fall: Zusätzlich benötigtes Kapital in Investition A in Periode 1 muss zum internen Zinsfuß beschafft werden.

**Übungsaufgabe 7 (Optimale Nutzungsdauer):**

$$C_0 = -A_0 + \sum_{t=1}^n d_t \cdot (1+i)^{-t} + R_n \cdot (1+i)^{-n}$$

Jahr	$A_0$	$d_t$	$d_t(1+i)^{-t}$	$\Sigma d_t(1+i)^{-t}$	$R_n$	$R_n(1+i)^{-t}$	$C_0$
1	-10.000	3.500	3.182	3.182	7.900	7.182	364

3	-10.000	3.500	2.893	6.075	5.800	4.793	868
3	-10.000	3.000	2.254	8.329	3.900	2.930	<u>1.259</u>
4	-10.000	2.500	1.708	10.037	1.500	1.025	1.062

Optimale Nutzungsdauer: 3 Jahre, da Kapitalwert bei n=3 maximal (0,5 Punkte)

**Übungsaufgabe 8 (Optimale Nutzungsdauer):**

a) Bestimmen Sie die optimale Nutzungsdauer der Investition anhand des Grenzkalküls!

Wirtschaftliche Nutzungsdauer erreicht, wenn gilt:  $d_n = i \cdot R_{n-1} + [R_{n-1} - R_n]$

Zeitpunkt	$R_n$	$i \cdot R_{n-1}$	$R_{n-1} - R_n$	Summe	$d_n$
t1	110.000	12.000	40.000	52.000	<61.000
t2	73.000	8.800	37.000	45.800	<46.000
t3	45.000	5.840	28.000	33.840	<u>&gt;31.000</u>
t4	22.000	3.600	23.000	26.600	>26.000

Optimale Nutzungsdauer bei n=2 Jahren!

b) Nennen Sie verschiedene Ursachen dafür, dass eine Anlage nur zeitliche begrenzt einsatzfähig ist!

*Verschleiß:*

- ruhender Verschleiß (Verwittern, Verrosten)
- Abnutzungsbedingter Verschleiß (mechanische Abnutzung durch Benutzen der Anlage im Produktionsprozess)

*Technischer Fortschritt* (technisch bessere Ersatzanlage bedingt vorzeitigen Ersatz der Altanlage)

*Wirtschaftliche Überholung* (z.B. Änderung der Absatzlage -> auf Anlage gefertigtes Produkt nicht mehr absetzbar ; oder Lohnerhöhung -> Ersatz der arbeitsintensiven Anlage durch stärker automatisierte Anlage)