

# Kapitalwertmethode ( $K_0$ )

## Variablen:

- $A_0$  = Anschaffungsauszahlung
- $R$  = Restwert
- $i$  = Kalkulationszinssatz
- $e_n$  = Einzahlungen
- $a_n$  = Auszahlungen
- $n$  = Periode

## Formel:

$$K_0 = -A_0 + \frac{e_1 - a_1}{(1+i)^1} + \frac{e_2 - a_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{e_n - a_n}{(1+i)^n} + \frac{R}{(1+i)^n}$$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 1

Eine Investition mit einer Anschaffungsauszahlung von 10.000 € erwirtschaftet folgende Einzahlungsüberschüsse/-defizite:

Jahr	1	2	3
Überschuss/Defizit	-1.000 €	3.000 €	9.000 €

Lohnt sich diese Investition, wenn Geld auch sicher, zu 3 % pro Jahr, am Kapitalmarkt angelegt werden kann?

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 1

Eine Investition mit einer Anschaffungsauszahlung von 10.000 € erwirtschaftet folgende Einzahlungsüberschüsse/-defizite:

Jahr	1	2	3
Überschuss/Defizit	-1.000 €	3.000 €	9.000 €

Lohnt sich diese Investition, wenn Geld auch sicher, zu 3 % pro Jahr, am Kapitalmarkt angelegt werden kann?

- gesucht: Vorteilhaftigkeit einer Investition ggü. einer Vergleichsrendite  $\rightarrow K_0$
- gegeben:
  - Ein- und Auszahlungen der Investition im Zeitverlauf ( $A_0 = 10.000 \text{ €}$ )
  - Angaben zur Vergleichsrendite ( $i = 0,03$ )

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 1

$$K_0 = -A_0 + \frac{e_1 - a_1}{(1+i)^1} + \frac{e_2 - a_2}{(1+i)^2} + \frac{e_3 - a_3}{(1+i)^3}$$

- $K_0 = -10.000 + \frac{-1.000}{(1+0,03)^1} + \frac{3.000}{(1+0,03)^2} + \frac{9.000}{(1+0,03)^3}$
- $K_0 \approx \underline{93,19}$

**Antwort:** Die Investition lohnt sich, da ihr Kapitalwert positiv ist.

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 2

Ein Unternehmen möchte eine neue Software auf den Markt bringen. Die Entwicklungskosten werden voraussichtlich 3 Mio. € betragen. Die Nutzung dieser Software soll Nutzerinnen und Nutzer monatlich 10 € kosten. Sollte die Software, unter Berücksichtigung folgender Annahmen, entwickelt werden, wenn der Kalkulationszinssatz 4,5 % beträgt?

Jahr	1	2	3	4
<b>Marketingausgaben</b>	100.000 €	60.000 €	20.000 €	10.000 €
<b>Ausgaben für Server etc.</b>	50.000 €	20.000 €	10.000 €	5.000 €
<b>Zahl an Nutzerinnen &amp; Nutzern</b>	3.500	5.000	7.500	8.500

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 2

Ein Unternehmen möchte eine neue Software auf den Markt bringen. Die Entwicklungskosten werden voraussichtlich 3 Mio. € betragen. Die Nutzung dieser Software soll Nutzerinnen und Nutzer monatlich 10 € kosten. Sollte die Software, unter Berücksichtigung folgender Annahmen, entwickelt werden, wenn der Kalkulationszinssatz 4,5 % beträgt?

Jahr	1	2	3	4
<b>Marketingausgaben</b>	100.000 €	60.000 €	20.000 €	10.000 €
<b>Ausgaben für Server etc.</b>	50.000 €	20.000 €	10.000 €	5.000 €
<b>Zahl an Nutzerinnen &amp; Nutzern</b>	3.500	5.000	7.500	8.500
<b>Einzahlungen</b>	420.000 €	600.000 €	900.000 €	1.020.000 €

- $$\text{Einzahlungen} = 10 \frac{\text{€}}{\text{Monat}} * 12 \frac{\text{Monate}}{\text{Jahr}} * \text{Zahl an Nutzerinnen \& Nutzern}$$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 2

Ein Unternehmen möchte eine neue Software auf den Markt bringen. Die Entwicklungskosten werden voraussichtlich 3 Mio. € betragen. Die Nutzung dieser Software soll Nutzerinnen und Nutzer monatlich 10 € kosten. Sollte die Software, unter Berücksichtigung folgender Annahmen, entwickelt werden, wenn der Kalkulationszinssatz 4,5 % beträgt?

Jahr	1	2	3	4
<b>Marketingausgaben</b>	100.000 €	60.000 €	20.000 €	10.000 €
<b>Ausgaben für Server etc.</b>	50.000 €	20.000 €	10.000 €	5.000 €
<b>Zahl an Nutzerinnen &amp; Nutzern</b>	3.500	5.000	7.500	8.500
<b>Einzahlungen</b>	420.000 €	600.000 €	900.000 €	1.020.000 €
<b>Einzahlungsüberschuss</b>	270.000 €	520.000 €	870.000 €	1.005.000 €

- $\text{Einzahlungsüberschuss} = \text{Einzahlungen} - \text{Marketingausgaben} - \text{Ausgaben für Server etc.}$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 2

Ein Unternehmen möchte eine neue Software auf den Markt bringen. Die Entwicklungskosten werden voraussichtlich 3 Mio. € betragen. Die Nutzung dieser Software soll Nutzerinnen und Nutzer monatlich 10 € kosten. Sollte die Software, unter Berücksichtigung folgender Annahmen, entwickelt werden, wenn der Kalkulationszinssatz 4,5 % beträgt?

Jahr	1	2	3	4
<b>Marketingausgaben</b>	100.000 €	60.000 €	20.000 €	10.000 €
<b>Ausgaben für Server etc.</b>	50.000 €	20.000 €	10.000 €	5.000 €
<b>Zahl an Nutzerinnen &amp; Nutzern</b>	3.500	5.000	7.500	8.500
<b>Einzahlungen</b>	420.000 €	600.000 €	900.000 €	1.020.000 €
<b>Einzahlungsüberschuss</b>	270.000 €	520.000 €	870.000 €	1.005.000 €

- Summe der Einzahlungsüberschüsse (ca. 2,7 Mio.) < Anschaffungsauszahlung (3 Mio. €) → Investition lohnt sich bereits vor Abzinsung nicht



# Kapitalwertmethode › Aufgabe 2

Ein Unternehmen möchte eine neue Software auf den Markt bringen. Die Entwicklungskosten werden voraussichtlich **3 Mio. €** betragen. Die Nutzung dieser Software soll Nutzerinnen und Nutzer monatlich 10 € kosten. Sollte die Software, unter Berücksichtigung folgender Annahmen, entwickelt werden, wenn der Kalkulationszinssatz **4,5 %** beträgt?

Jahr	1	2	3	4
Marketingausgaben	100.000 €	60.000 €	20.000 €	10.000 €
Ausgaben für Server etc.	50.000 €	20.000 €	10.000 €	5.000 €
Zahl an Nutzerinnen & Nutzern	3.500	5.000	7.500	8.500
Einzahlungen	420.000 €	600.000 €	900.000 €	1.020.000 €
Einzahlungsüberschuss	270.000 €	520.000 €	870.000 €	1.005.000 €

- $A_0 = 3.000.000 \text{ €}$
- $i = 0,045$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 2

- $K_0 = -3 \text{ Mio.} + \frac{270.000}{1,045} + \frac{520.000}{1,045^2} + \frac{870.000}{1,045^3} + \frac{1.005.000}{1,045^4}$
- $K_0 \approx \underline{\underline{-660.315,02}}$

**Antwort:** Die Software sollte nicht entwickelt werden, da der Kapitalwert dieser Investition negativ ist.

**Zusatzfrage:** Lohnt sich die Investition, wenn sich der Kalkulationszinssatz verdoppelt?

**Antwort:** Nein, da der Kalkulationszinssatz die Vergleichsrendite darstellt – steigt diese, sinkt die Attraktivität der Investition im Vergleich.

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 3

Wie hoch ist der Kapitalwert folgender Investition, mit einer Anschaffungsauszahlung von 49.000 €, bei einem Kalkulationszinssatz von 3,26 %?

Jahr	1	2	3
Überschuss/Defizit	7.500 €	14.000 €	31.500 €

- $K_0 = -49.000 + \frac{7.500}{1,0326} + \frac{14.000}{1,0326^2} + \frac{31.500}{1,0326^3}$
- $K_0 \approx \underline{2,95}$

**Zusatzfrage:** Wie hoch ist die Rendite dieser Investition (näherungsweise)?

**Antwort:** Die Rendite dieser Investition liegt bei ca. 3,26 %, da bei diesem Kalkulationszinssatz der Kapitalwert der Investition näherungsweise 0 beträgt.

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

Eine Maschine kostet 85.000 €. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten 3.500 €. Im ersten Jahr verursacht die Maschine 2.000 € an laufenden Kosten (z.B. für Strom), die in den folgenden Jahren um jeweils 10 % sinken. Nach 5 Jahren kann die Maschine für 35.000 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine (auf Basis des Kapitalwertes), verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von 10 % pro Jahr erwirtschaftet?

Jahr	1	2	3	4	5
<b>Produktionsmenge</b>	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
<b>Verkaufspreis</b>	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
<b>variable Kosten</b>	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

Eine Maschine kostet **85.000 €**. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten **3.500 €**. Im ersten Jahr verursacht die Maschine 2.000 € an laufenden Kosten (z.B. für Strom), die in den folgenden Jahren um jeweils 10 % sinken. Nach 5 Jahren kann die Maschine für 35.000 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine (auf Basis des Kapitalwertes), verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von **10 %** pro Jahr erwirtschaftet?

Jahr	1	2	3	4	5
<b>Produktionsmenge</b>	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
<b>Verkaufspreis</b>	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
<b>variable Kosten</b>	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €

- $A_0 = 85.000 + 3.500 = 88.500 \text{ €}$
- $i = 0,1$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

Eine Maschine kostet 85.000 €. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten 3.500 €. Im ersten Jahr verursacht die Maschine 2.000 € an laufenden Kosten (z.B. für Strom), die in den folgenden Jahren um jeweils 10 % sinken. Nach 5 Jahren kann die Maschine für 35.000 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine (auf Basis des Kapitalwertes), verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von 10 % pro Jahr erwirtschaftet?

Jahr	1	2	3	4	5
<b>Produktionsmenge</b>	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
<b>Verkaufspreis</b>	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
<b>variable Kosten</b>	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €
<b>Deckungsbeitrag</b>	2,80 €	2,90 €	2,40 €	1,95 €	1,10 €

- $Deckungsbeitrag = Verkaufspreis - variable\ Kosten$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

Eine Maschine kostet 85.000 €. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten 3.500 €. Im ersten Jahr verursacht die Maschine 2.000 € an laufenden Kosten (z.B. für Strom), die in den folgenden Jahren um jeweils 10 % sinken. Nach 5 Jahren kann die Maschine für 35.000 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine (auf Basis des Kapitalwertes), verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von 10 % pro Jahr erwirtschaftet?

Jahr	1	2	3	4	5
<b>Produktionsmenge</b>	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
<b>Verkaufspreis</b>	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
<b>variable Kosten</b>	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €
<b>Deckungsbeitrag</b>	2,80 €	2,90 €	2,40 €	1,95 €	1,10 €
<b>Einzahlungen</b>	12.040,00 €	19.720,00 €	18.960,00 €	20.280,00 €	19.360,00 €

- $Einzahlungen = Produktionsmenge * Deckungsbeitrag$

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

Eine Maschine kostet 85.000 €. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten 3.500 €. Im ersten Jahr verursacht die Maschine 2.000 € an laufenden Kosten (z.B. für Strom), die in den folgenden Jahren um jeweils 10 % sinken. Nach 5 Jahren kann die Maschine für 35.000 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine (auf Basis des Kapitalwertes), verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von 10 % pro Jahr erwirtschaftet?

Jahr	1	2	3	4	5
<b>Produktionsmenge</b>	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
<b>Verkaufspreis</b>	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
<b>variable Kosten</b>	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €
<b>Deckungsbeitrag</b>	2,80 €	2,90 €	2,40 €	1,95 €	1,10 €
<b>Einzahlungen</b>	12.040,00 €	19.720,00 €	18.960,00 €	20.280,00 €	19.360,00 €
<b>laufende Kosten</b>	2.000,00 €	1.800,00 €	1.620,00 €	1.458,00 €	1.312,20 €

- *laufende Kosten* = 2.000 \* 0,9 usw.



# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

Eine Maschine kostet 85.000 €. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten 3.500 €. Im ersten Jahr verursacht die Maschine 2.000 € an laufenden Kosten (z.B. für Strom), die in den folgenden Jahren um jeweils 10 % sinken. Nach 5 Jahren kann die Maschine für **35.000 €** verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine (auf Basis des Kapitalwertes), verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von 10 % pro Jahr erwirtschaftet?

Jahr	1	2	3	4	5
<b>Produktionsmenge</b>	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
<b>Verkaufspreis</b>	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
<b>variable Kosten</b>	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €
<b>Deckungsbeitrag</b>	2,80 €	2,90 €	2,40 €	1,95 €	1,10 €
<b>Einzahlungen</b>	12.040,00 €	19.720,00 €	18.960,00 €	20.280,00 €	19.360,00 €
<b>laufende Kosten</b>	2.000,00 €	1.800,00 €	1.620,00 €	1.458,00 €	1.312,20 €
<b>Einzahlungsüberschuss</b>	↓ 10.040,00 €	17.920,00 €	17.340,00 €	18.822,00 €	18.047,80 €

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 4

- $$K_0 = -88.500 + \frac{10.040}{1,1} + \frac{17.920}{1,1^2} + \frac{17.340}{1,1^3} + \frac{18.822}{1,1^4} + \frac{18.047,8}{1,1^5} + \frac{35.000}{1,1^5}$$
- $$K_0 \approx \underline{\underline{-5.740,82}}$$

**Antwort:** Eine Investition in die anfänglich beschriebene Maschine lohnt sich nicht, da ihr Kapitalwert negativ ist.

# Kapitalwertmethode › Aufgabe 5



Eine Maschine zur Herstellung von Produkten kostet 9.500 €. Durch den Verkauf der Produkte können jährliche Einzahlungsüberschüsse von 2.300 € erzielt werden. Ab einem Planungshorizont von wie vielen ganzen Jahren lohnt sich eine Investition in diese Maschine bei einem Kalkulationszinssatz von 2,6 %? Wie hoch ist der entsprechende Kapitalwert?

- $\frac{9.500}{2.300} \approx 4,13 \rightarrow n > 4,13$
- $K_0 = -9.500 + \frac{2.300}{1,026} + \frac{2.300}{1,026^2} + \frac{2.300}{1,026^3} + \frac{2.300}{1,026^4} + \frac{2.300}{1,026^5}$
- $K_0 \approx \underline{1.154,72}$

**Antwort:** Die Investition lohnt sich ab 5 ganzen Jahren, bei einem Kapitalwert von ca. 1.154,72.

# Kapitalwertmethode › Zusatzaufgabe 1

Eine Investition erzielt, nach einer Anschaffungsauszahlung von 250.000 €, folgende Einzahlungsüberschüsse:

Jahr	1	2	3
Überschuss/Defizit	35.000 €	90.000 €	165.000 €

Alternativ könnten die 250.000 € sicher angelegt werden, sodass in drei Jahren, durch exponentielle Verzinsung, 300.000 € daraus werden. Welche der beiden Optionen ist auf Basis des Kapitalwertes zu bevorzugen?

# Kapitalwertmethode › Zusatzaufgabe 1

Eine Investition erzielt, nach einer Anschaffungsauszahlung von 250.000 €, folgende Einzahlungsüberschüsse:

Jahr	1	2	3
Überschuss/Defizit	35.000 €	90.000 €	165.000 €

Alternativ könnten die 250.000 € sicher angelegt werden, sodass in drei Jahren, durch exponentielle Verzinsung, 300.000 € daraus werden. Welche der beiden Optionen ist auf Basis des Kapitalwertes zu bevorzugen?

## 1. Kalkulationszinssatz berechnen:

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

# Kapitalwertmethode › Zusatzaufgabe 1

## 1. Kalkulationszinssatz berechnen:

$$\blacksquare i = \sqrt[3]{\frac{300.000}{250.000}} - 1$$

$$\blacksquare i \approx 0,0627$$

## 2. Kapitalwert berechnen:

$$\blacksquare K_0 = -250.000 + \frac{35.000}{1,0627} + \frac{90.000}{1,0627^2} + \frac{165.000}{1,0627^3}$$

$$\blacksquare K_0 \approx \underline{112,07}$$

**Antwort:** Die anfänglich beschriebene Investition ist zu bevorzugen, da ihr Kapitalwert, mit dem Zinssatz der Alternative als Kalkulationszinssatz, positiv ist.