

Investitionsrechnung I

1. Grundlagen
2. Kapitalwertmethode
3. Methode des internen Zinsfußes
4. Übungsaufgaben

1. Grundlagen

Eine **Investition** ist die Verwendung von Geld, mit dem Ziel dieses zu vermehren (z.B. durch Kauf einer Produktionsmaschine & Verkauf der Produkte).

Die **Investitionsrechnung** soll dabei Handlungsempfehlungen geben (z.B. In was, wann oder wo soll investiert werden?).

- **Frage:** Was ist besser, heute oder in 5 Jahren 1.000 € bekommen?
- **Antwort:** heute 1.000 € bekommen!
 - Opportunitätskosten (1.000 € können heute investiert werden)
 - Risikoprämie (Berücksichtigung des Risikos von Insolvenz, Inflation & Tod)

1. Grundlagen

- **Frage:** Was ist besser, heute 1.000 € oder in 5 Jahren 1.500 € bekommen, wenn Geld zu 10 % pro Jahr sicher angelegt werden kann?
- **Herangehensweise:** Vergleich beider Optionen zum selben Zeitpunkt (in 5 Jahren oder heute, vgl. exponentielle Verzinsung)
 - **Aufzinsung:** $1.000 * 1,1^5 = 1.610,51 > 1.500 \rightarrow$ 1.000 € heute
 - **Abzinsung:** $\frac{1.500}{1,1^5} \approx 931,38 < 1.000 \rightarrow$ 1.000 € heute

Mit der **Abzinsung** wird berechnet, wieviel eine zukünftige Zahlung heute wert ist (Zeitwert des Geldes), unter Berücksichtigung eines Vergleichs-/Kalkulationszinssatzes (z.B. Zinssatz/Rendite von sicheren Staatsanleihen).

2. Kapitalwertmethode › 2.1 Grundlagen

Der **Kapitalwert** (K_0) einer Investition ist die Summe aller ihrer auf die Gegenwart abgezinsten Ein- und Auszahlungen.

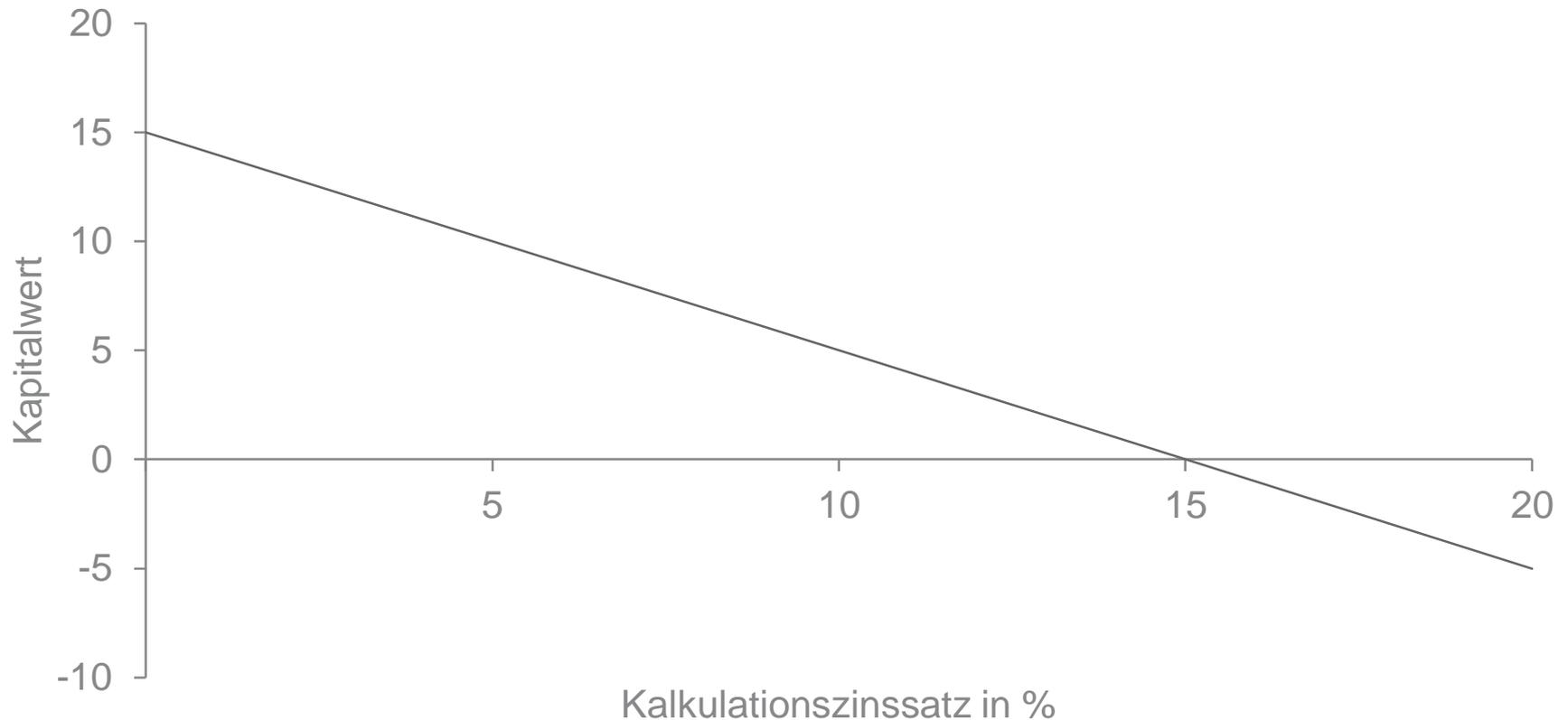
Interpretation: betrachtete Investition ist ..., als/wie Anlage zum Kalkulationszinssatz

- $K_0 > 0 \rightarrow$ lukrativer
- $K_0 = 0 \rightarrow$ genauso lukrativ
- $K_0 < 0 \rightarrow$ weniger lukrativ

Der Kapitalwert kann somit als **heutiger Wert zukünftiger Zahlungen** interpretiert werden.

2. Kapitalwertmethode › 2.1 Grundlagen

grafische Darstellung:



2. Kapitalwertmethode › 2.2 Variablen & Formel

Variablen:

- A_0 : Anfangsauszahlung
- e_n : Einzahlung(en) Periode
- a_n : Auszahlung(en) Periode
- $e_n - a_n$: Einzahlungsüberschuss bzw. -defizit Periode
- R : Restwert (Maschine)
- i : Kalkulationszinssatz
- n : Periode

Formel:

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

2. Kapitalwertmethode › 2.3 Beispielaufgabe

Eine Produktionsmaschine kostet 37.900 €. Die hergestellten Produkte werden für je 4,30 € verkauft. Die Herstellung eines Produktes kostet 1,65 €. Die Wartung der Maschine kostet 450 € pro Jahr. Nach 5 Jahren soll die Maschine für voraussichtlich 29.800 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine bei einem Kalkulationszinssatz von 3,2 % und folgenden Verkaufsmengen?

Jahr	1	2	3	4	5
Stück	150	465	1.030	1.840	2.390

2. Kapitalwertmethode › 2.3 Beispielaufgabe

1. Zahlungsreihe aufstellen:

Jahr	1	2	3	4	5
a_n	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €
e_n	397,50 €	1.232,25 €	2.729,50 €	4.876,00 €	6.333,50 €
R					29.800,00 €
$e_n - a_n + R$	-52,50 €	782,25 €	2.279,50 €	4.426,00 €	35.683,50 €

$$4,30 \text{ €} - 1,65 \text{ €} = 2,65 \text{ €}$$
$$2,65 \text{ €} * 150 \text{ Stück} = 397,50 \text{ €}$$

2. Kapitalwertmethode › 2.3 Beispielaufgabe

2. Kapitalwert berechnen:

- $$K_0 = -A_0 + \frac{e_1 - a_1}{(1+i)^1} + \frac{e_2 - a_2}{(1+i)^2} + \frac{e_3 - a_3}{(1+i)^3} + \frac{e_4 - a_4}{(1+i)^4} + \frac{e_5 - a_5 + R}{(1+i)^5}$$
- $$K_0 = -37.900 - \frac{52,5}{1,032} + \frac{782,25}{1,032^2} + \frac{2.279,5}{1,032^3} + \frac{4.426}{1,032^4} + \frac{35.683,5}{1,032^5}$$
- $$K_0 \approx \underline{\underline{-756,58 \text{ (€)}}}$$

3. Handlungsempfehlung geben:

Eine Investition in die Maschine lohnt sich nicht, da der Kapitalwert der Investition negativ ist. Die Investition sollte nicht durchgeführt werden. Das Geld sollte stattdessen lieber zum Kalkulationszinssatz angelegt werden.

3. Methode des internen Zinsfußes

Der **interne Zinsfuß** (r) ist der Kalkulationszinssatz, bei dessen Verwendung der Kapitalwert einer Investition null wird.

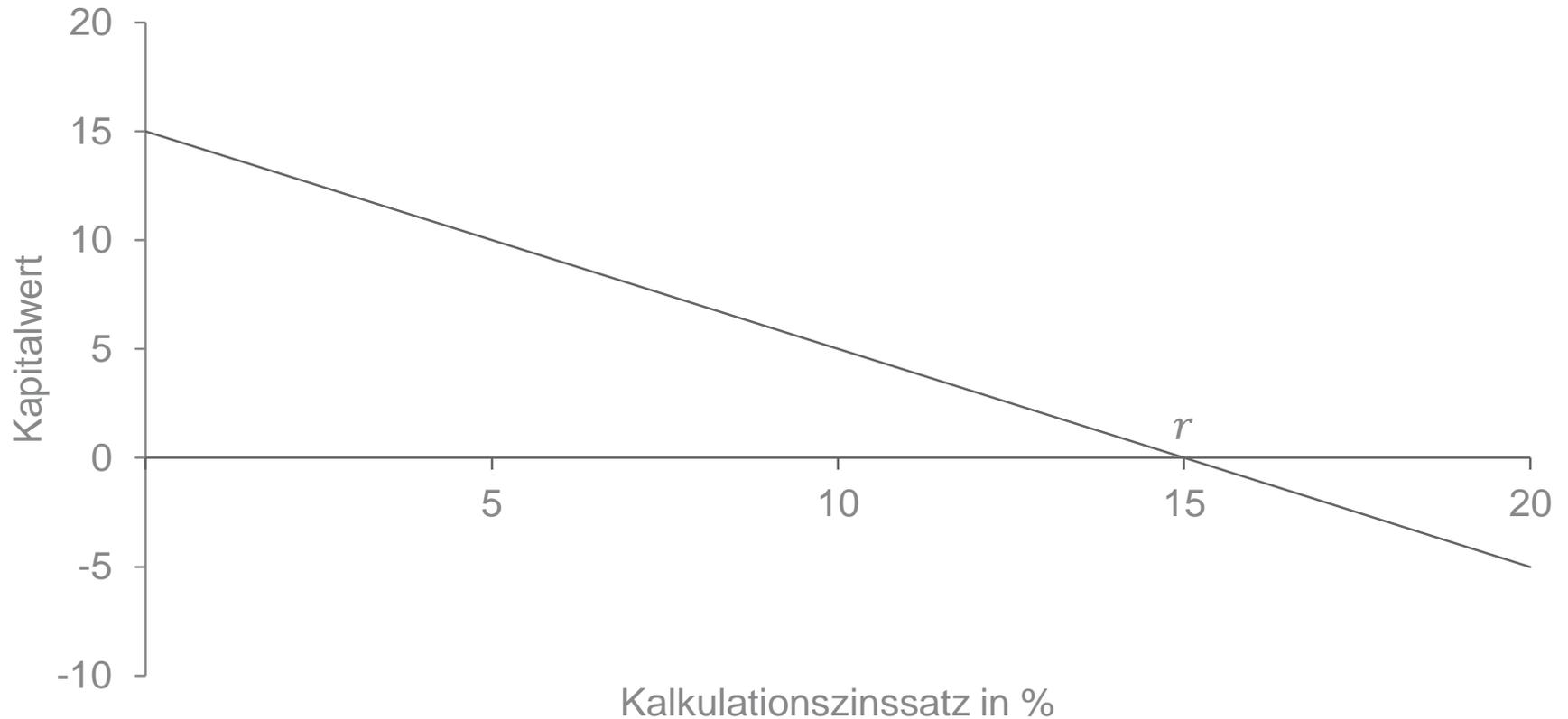
Interpretation: betrachtete Investition ist ..., als/wie Anlage zum Kalkulationszinssatz

- $r > i \rightarrow$ lukrativer
- $r = i \rightarrow$ genauso lukrativ
- $r < i \rightarrow$ weniger lukrativ

Der interne Zinsfuß kann somit als **relative Rendite** interpretiert werden.

3. Methode des internen Zinsfußes

grafische Darstellung:



4. Übungsaufgaben › Aufgabe 1

Eine Investition mit einer Anfangsauszahlung von 10.000 € erwirtschaftet folgende Einzahlungsüberschüsse bzw. -defizite:

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

Lohnt sich die Investition bei einem Kalkulationszinssatz von 3 %?

4. Übungsaufgaben › Aufgabe 2

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

Jahr	1	2	3	4
Auszahlungen für Marketing	100.000 €	60.000 €	20.000 €	10.000 €
Auszahlungen für Server	50.000 €	20.000 €	10.000 €	5.000 €
Nutzerzahl	3.500	5.000	7.500	8.500

4. Übungsaufgaben › Aufgabe 3

Wie hoch sind der Kapitalwert und die Rendite einer Investition mit einer Anfangsauszahlung von 13.519,91 € und folgenden Einzahlungsüberschüssen bei einem Kalkulationszinssatz von 10 %?

Jahr	1	2	3
Überschuss/Defizit	4.500 €	5.500 €	6.500 €

4. Übungsaufgaben › Aufgabe 4

Eine Produktionsmaschine kostet 85.000 €. Lieferung, Aufbau und Anschluss der Maschine kosten zusammen 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 soll die Maschine für 35.000 € verkauft werden. Lohnt sich eine Investition in diese Maschine, verglichen mit einer anderen Maschine, die eine Rendite von 10 % pro Jahr verspricht?

Jahr	1	2	3	4	5
Stückzahl	4.300	6.800	7.900	10.400	17.600
Verkaufspreis	6,00 €	6,00 €	5,50 €	5,00 €	4,00 €
variable Stückkosten	3,20 €	3,10 €	3,10 €	3,05 €	2,90 €

4. Übungsaufgaben › Aufgabe 5

Eine Produktionsmaschine kostet 9.500 €. Durch den Verkauf der hergestellten 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?

4. Übungsaufgaben › Aufgabe 6

Eine Investition erzielt nach einer Anfangsauszahlung von 250.000 € folgende Einzahlungsüberschüsse bzw. -defizite:

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

Alternativ könnten die 250.000 € so angelegt werden, dass daraus in drei Jahren durch exponentielle Verzinsung 300.000 € werden. Wie hoch ist der Kapitalwert der Investition?