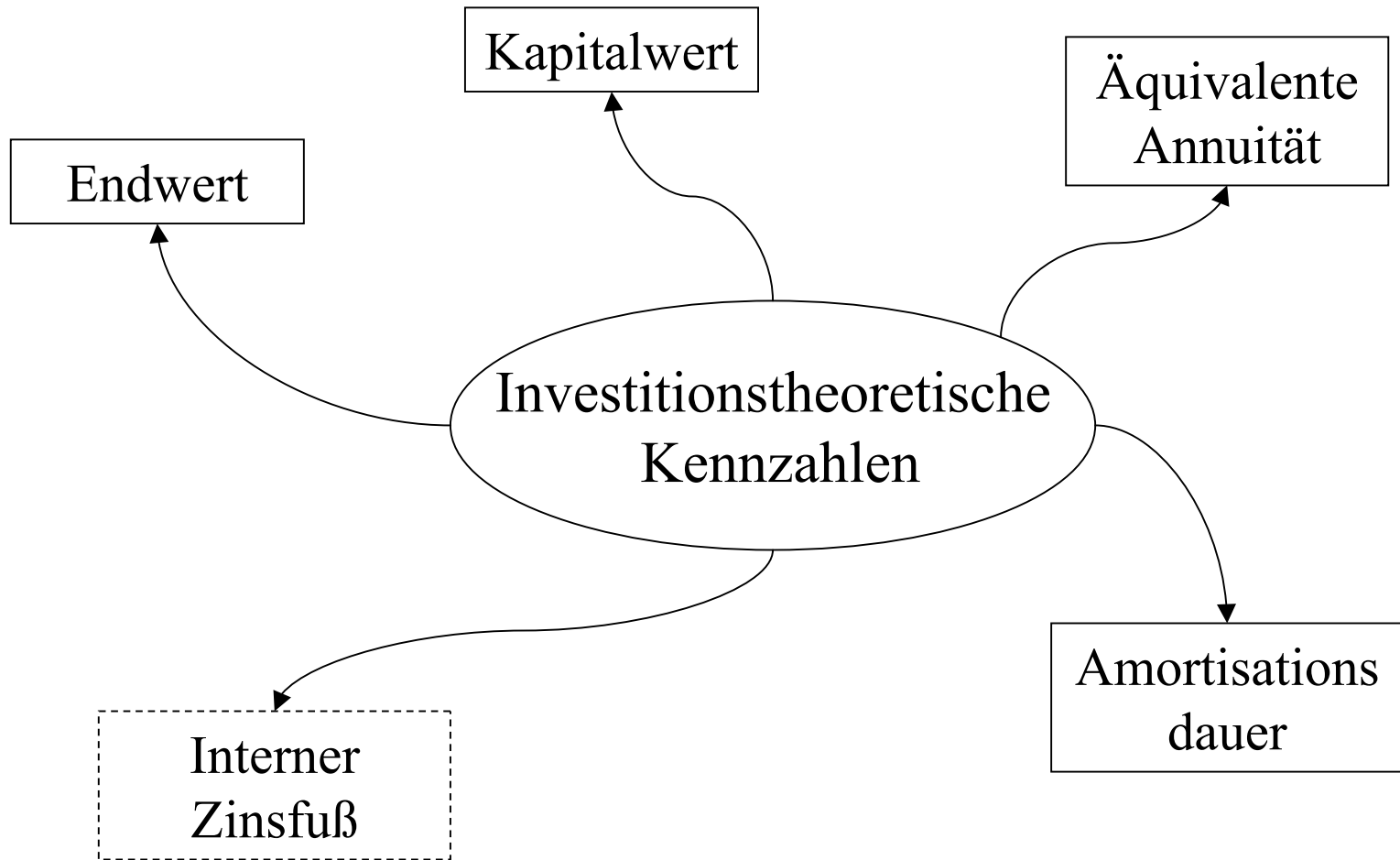


# Investitionstheoretische Kennzahlen



# Endwert

Als Endwert eines Investitionsprojektes bezeichnet man die Summe aller mit dem Kalkulationszins  $r$  auf den Endzeitpunkt der Projektlaufzeit  $T$  aufgezinsten Zahlungen  $e_t$  des Projektes, also:

$$EW = \sum_{t=0}^T e_t \cdot (1+r)^{T-t}$$

Beispiel:

$e_0$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
-120	+60	+50	+40

$$r = 5\% = 0,05$$

$$EW = -120 \cdot 1,05^3 + 60 \cdot 1,05^2 + 50 \cdot 1,05 + 40 = 19,74$$

# Kapitalwert

Als Kapitalwert eines Investitionsprojektes bezeichnet man die Summe aller mit dem Kalkulationszins  $r$  auf den Zeitpunkt  $t=0$  abgezinsten Zahlungen  $e_t$  des Projektes, also:

$$K = \sum_{t=0}^T e_t \cdot (1+r)^{-t}$$

Beispiel:

$e_0$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
-120	+60	+50	+40

$$r = 5\% = 0,05$$

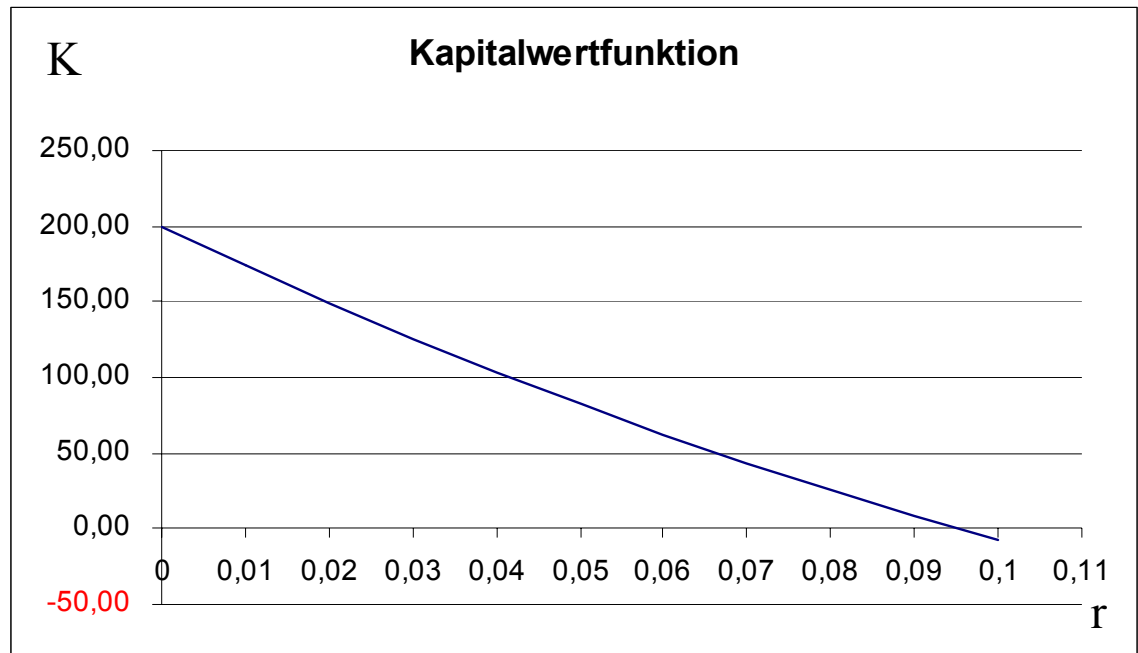
$$K = -120 + 60 \cdot 1,05^{-1} + 50 \cdot 1,05^{-2} + 40 \cdot 1,05^{-3} = 17,05$$

$$\text{Es gilt: } EW = K \cdot q^T \quad 19,74 = 17,05 \cdot 1,05^3 \Leftrightarrow 17,05 = 19,74 \cdot 1,05^{-3}$$

# Kapitalwertfunktion

-800	250	250	250	250
------	-----	-----	-----	-----

r	K
0	200
0,01	175
0,02	152
0,03	129
0,04	107
0,05	86
0,06	66
0,07	47
0,08	28
0,09	10
0,1	-8



Folgen auf eine Anfangsauszahlung nur noch Einzahlungen, so verläuft die Kapitalwertfunktion streng monoton fallend. Mit steigendem Kalkulationszins sinkt der Kapitalwert!

# Ökonomische Interpretation des Endwertes

Unabhängig von der Art der Finanzierung kann der Endwert eines Investitionsprojektes damit interpretiert werden, als

- der Betrag, um den das Vermögen des Investors nach vollständiger Abwicklung des Projektes höher ( $EW > 0$ ) oder niedriger ( $EW < 0$ ) ist als bei Realisierung der Unterlassensalternative, oder als
- der Betrag, der dem Investor zum Projektende mindestens geboten werden müsste ( $EW < 0$ ), um ihn zur Projektdurchführung im Vergleich zur Unterlassensalternative zu bewegen, oder als
- der Betrag, der vom Investor zum Projektende mindestens verlangt werden müsste ( $EW > 0$ ), um ihn zum Unterlassen der Investition zu bewegen.

# Ökonomische Interpretation des Kapitalwertes

- Der Kapitalwert gibt die Vermögenserhöhung ( $K > 0$ ) bzw. die Vermögensminderung ( $K < 0$ ) an, die der Investor im Planungszeitpunkt durch den Übergang von der Unterlassensalternative zu dem betrachteten Investitionsprojekt erfährt.
- Ein positiver Kapitalwert gibt den Betrag an, der dem Investor im Zeitpunkt 0 mindestens geboten werden müsste, um ihn zu bewegen, statt des Investitionsprojektes die Unterlassensalternative zu realisieren.
- Ein negativer Kapitalwert kennzeichnet dementsprechend den Betrag, der dem Investor im Zeitpunkt 0 (absolut) mindestens geboten werden müsste, um ihn zur Durchführung des Projektes zu bewegen.

# Entscheidungsregeln: Endwert- und Kapitalwert

Projektindividuelle Entscheidungen:

**EW > 0** bzw. **K > 0**

Auswahlentscheidungen:

**max: K**

**max: EW ?** nur bei gleicher Projektlaufzeit

# Äquivalente Annuität

Als äquivalente Annuität  $e^*$  einer Zahlungsreihe  $e_0, e_1, e_2, \dots, e_T$  bezeichnet man den Betrag von  $T$  gleichbleibenden Zahlungen in den Zeitpunkten  $t = 1, 2, \dots, T$ , deren Kapitalwert gleich dem der Zahlungsreihe des Investitionsprojektes ist.

$$e^* = K \cdot \text{ANF}(T, r)$$

$e_0$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
-120	+60	+50	+40

$$K = -120 + 60 \cdot 1,05^{-1} + 50 \cdot 1,05^{-2} + 40 \cdot 1,05^{-3} = 17,05$$

$$e^* = 17,05 \cdot 0,3672 = 6,2608$$

# Ökonomische Interpretation der Äquivalenten Annuität

- Die positive (negative) Annuität einer Investition gibt den Betrag an, den der Investor bei Durchführung der Investition in jedem Jahr zusätzlich entnehmen könnte (zusätzlich einlegen müsste), ohne deshalb ein anderes Endvermögen zu erreichen als bei Realisierung der Unterlassensalternative.
- Die positive (negative) Annuität einer Investition gibt den Betrag an, um den die Einzahlungsüberschüsse in jedem Jahr geringer (höher) sein dürften (müssten), ohne deshalb ein anderes Endvermögen zu erreichen als bei Realisierung der Unterlassensalternative.
- Ökonomisch kann die (positive) Annuität folglich als der „durchschnittliche Nettoüberschuss“ interpretiert werden, der durch ein projektindividuell vorteilhaftes Investitionsprojekt im Vergleich zur Unterlassensalternative pro Periode erzielt werden kann.

# Entscheidungsregeln: Äquivalente Annuität

Projektindividuelle Entscheidungen:

$$e^* > 0$$

Auswahlentscheidungen:

**max:  $e^*$  (nur bei gleicher Projektlaufzeit)**

$$(\Leftrightarrow \text{max: } K \cdot \text{ANF}(T^{\text{einheitl}}, r))$$

# Amortisationsdauer

Als Amortisationsdauer  $t^*$  einer Investition bezeichnet man (ausgehend vom Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$ ) den Zeitraum bis zu dem Zeitpunkt, in dem der Barwert aller bis dahin angefallenen Einzahlungen erstmalig größer ist als der Barwert aller bis dahin angefallenen Auszahlungen.

$e_0$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
-120	+60	+50	+40

$$K = -120 + 60 \cdot 1,05^{-1} = -62,856$$

$$K = -120 + 60 \cdot 1,05^{-1} + 50 \cdot 1,05^{-2} = -17,506$$

$$K = -120 + 60 \cdot 1,05^{-1} + 50 \cdot 1,05^{-2} + 40 \cdot 1,05^{-3} = 17,05 \Rightarrow t^* = 3$$

# Ökonomische Interpretation der Amortisationsdauer

- Die Amortisationsdauer einer Normalinvestition gibt an, bis zu welchem Zeitpunkt die Einzahlungsüberschüsse mindestens anhalten müssen, damit sich für die betrachtete Investition ein positiver Kapitalwert ergibt.
- Die Amortisationsdauer einer zu 100 % fremdfinanzierten Normalinvestition gibt an, bis zu welchem Zeitpunkt die Einzahlungsüberschüsse mindestens anhalten müssen, damit der Investor nach vollständiger Tilgung und Verzinsung des Gesamtkredits einen Vermögensüberschuss im Vergleich zur Unterlassensalternative erzielt.

## Entscheidungsregeln: Amortisationsdauer

Achtung: Generelle Verwendbarkeit nur bei Normalinvestitionen  
(Nur ein Vorzeichenwechsel von  $-$  zu  $+$ )

Projektindividuelle Entscheidungen:

$$t^* \leq T$$

Auswahlentscheidungen:

**eher ungeeignet, da Vernachlässigung aller Ergebniswerte  
nach  $t^*$**

## Differenzzahlungsreihe

Als Differenzzahlungsreihe  $D^{i,k}$  bezeichnet man die Zahlungsreihe, die sich ergibt, wenn man von der Zahlungsreihe der Investition  $a_i$  die Zahlungsreihe der Investition  $a_k$  abzieht.

Konvention: Die Zahlungsreihen sollen so von einander abgezogen werden, dass der erste von Null verschiedene Wert der Differenzzahlungsreihe negativ wird.

Für den Kapitalwert der Differenzzahlungsreihe  $D^{i,k}$  gilt:

$$K^{i,k} = K_i - K_k \Rightarrow K^{i,k} > 0 \Leftrightarrow K_i > K_k, \text{ aber } \mathbf{nicht} K_i > 0 !$$

Wenn  $K^{i,k} > 0$ , dann ist Projekt  $a_i$  **relativ** vorteilhaft gegenüber  $a_k$ , aber nicht zwingend **absolut** vorteilhaft gegenüber der Unterlassensalternative.

# Einsatzmöglichkeiten der Differenzzahlungsreihe

- Grundsatzentscheidung über Investitionsdurchführung ist gefallen, lediglich Alternativenauswahl steht noch aus.
- Möglichkeit der Rechenvereinfachung durch Ermittlung der Differenzzahlungsreihe

t =	0	1	2	3	4
$a_4$	-550	200	160	120	100
$a_5$	-495	180	140	100	100
$D_{4,5}$	<b>-55</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>