

# Formelsammlung Finanzwirtschaft

Letzte Änderung: 8.9.2003

## 1 Investitionsentscheidungen bei fehlendem Kapitalmarktzugang

### 1.1 Größen

$I^{(n)}$  : maximaler Mitteleinsatz in  $t = 0$

$E^{(n)}$  : Rückfluss in  $t = 1$

$C_t$  : Konsumauszahlungen im Zeitpunkt  $t$

$W_0$  : Anfangsvermögen

### 1.2 Formeln

Rendite eines Investitionsprojektes:

$$r^{(n)} = \frac{E^{(n)}}{I^{(n)}} - 1 \quad (1)$$

Gleichung der Transformationskurve:

$$C_1 = F(I) = F(W_0 - C_0) \quad (2)$$

mit

$$C_0 = W_0 - I \quad (3)$$

Investitionsregel „Grenzrate der Substitution = Grenzrate der Transformation“:

$$\frac{\partial C_1}{\partial C_0} = \frac{\partial F}{\partial I} \quad (4)$$

## 2 Fisher-Separation und Kapitalwertkriterium

### 2.1 Formeln

Investitionsregel „Kapitalmarktzinssatz = Grenzrendite“:

$$i = \frac{\partial F}{\partial I} - 1 \quad (5)$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{1+i}_{\text{(Absolut-)Steigung der Kapitalmarktgerade}} = \underbrace{F'(I)}_{\text{(Absolut-)Steigung der Transformationskurve}} \quad (6)$$

Kapitalwertformel:

$$\kappa = \sum_{t=0}^{\tau} \frac{z_t}{(1+i)^t} = -A_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{z_t}{(1+i)^t} \quad (7)$$

Wertadditivität von Kapitalwerten:

$$\kappa^{(1+2)} = \kappa^{(1)} + \kappa^{(2)} \quad (8)$$

### 3 Dynamischer vs. statischer Vorteilhaftigkeitsvergleich

#### 3.1 Größen

- $A_t$  : (Rest-)Buchwert in  $t$
- $D_t$  : Abschreibungsbetrag (Minderung des Buchwertes des Invest.-Obj.) in  $t$
- $k_{v,t}$  : Variable Kosten pro Stück in  $t$
- $K_{f,t}$  : Fixkosten in  $t$
- $p_t$  : Absatzpreis pro Stück in  $t$
- $x_t$  : Absatzmenge in  $t$

#### 3.2 Formeln

Kalkulatorische Zinsen (auf durchschnittliche Mittelbindung) [siehe Übungsmusterlösung zu Thema 3]:

$$kZ_t = i \cdot \left( A_{t-1} - \frac{D_t}{2} \right) \tag{9}$$

Rentenbarwertfaktor:

$$\text{RBF}(i; T) = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{(1+i)^T - 1}{(1+i)^T \cdot i} \tag{10}$$

Annuitätenfaktor:

$$\text{ANN}(i; T) = \frac{1}{\text{RBF}(i; T)} \tag{11}$$

Konstantzahlungen i.H.v.  $z$ , um Kapitalwert  $\kappa$  zu erzielen:

$$z = \text{ANN}(i; T) \cdot \kappa = \frac{\kappa}{\text{RBF}(i; T)} \tag{12}$$

Periodengewinn:

$$G_t = x_t \cdot (p_t - k_{v,t}) - K_{f,t} - D_t - kZ_t \tag{13}$$

### 4 Parameterregeln

#### 4.1 Formeln

Kapitalwert bei konstantem Preis  $p$  und konstanten variablen/ Fixkosten  $k_v, K_f$  [siehe Übungsmusterlösung zu Thema 4]:

$$\kappa = -A_0 + [(p - k_v) \cdot x - K_f] \cdot \text{RBF}(i; T) \tag{14}$$

##### 4.1.1 Kritische Werte

Break-Even-Menge:

$$x_{\text{krit}} = \frac{A_0/\text{RBF}(i; T) + K_f}{p - k_v} \tag{15}$$

Break-Even-Preis:

$$p_{\text{krit}} = k_v + \frac{A_0/\text{RBF}(i; T) + K_f}{x} \tag{16}$$

## 5 Kapitalwert und Steuern I

### 5.1 Formeln

Kapitalmarktgerade  $C_1(C_0)$  nach Steuern:

$$C_0 = \overline{C}_0 + K \quad (\text{Gegenwartskonsum}) \quad (17)$$

$$C_1 = \overline{C}_1 - (1 + i_s) \cdot K \quad (\text{Zukunftskonsum}) \quad (18)$$

$$C_1(C_0) = \overline{C}_1 - (1 + i_s)(\overline{C}_0 - C_0) \quad (\text{Kapitalmarktgerade}) \quad (19)$$

Investitionsregel „Kapitalmarktzinssatz = Grenzrendite“ bei Gewinnsteuer:

$$1 + i_s = F'(I) \quad (= F'(W_0 - C_0)) \quad (20)$$

## 6 Kapitalwert und Steuern II

### 6.1 Formeln

Residualgewinn:

$$RG_0 = G_0 = 0 \quad (21)$$

$$RG_t = G_t - i \cdot \underbrace{\left( A_0 - \sum_{\tau=1}^{t-1} D_t \right)}_{\text{Restbuchwert}} \quad (22)$$

Kapitalwert bei Cash-Flow- und residualgewinnorientierter Besteuerung:

$$\kappa_s = (1 - s) \cdot \kappa \quad (23)$$

Kapitalwert bei Ertragswertabschreibung:

$$\kappa_s = \kappa \quad (24)$$

## 7 Grundlagen der Unternehmensfinanzierung

### 7.1 Formeln

Kapitalbedarfskennziffer:

$$K_t = - \sum_{\tau=0}^t z_t \quad (25)$$

(ggf. Einschränkung, dass  $K_t \geq 0$ )

## 8 Die Transformationsfunktion von Finanzierungsmaßnahmen

### 8.1 Größen

$V_U$  : Marktwert des Unternehmens

$V^{(f)}$  : Marktwert des Finanzierungstitels  $f$

$r^{(f)}$  : Kapitalkostensatz für den Finanzierungstitel  $f$

$\bar{r}^{(f)}$  : Erwartete Rendite auf den Finanzierungstitel  $f$

$\bar{z}_1^{(f)}$  : Erwartete Nettoeinzahlungen auf  $f$

(26)

## 8.2 Formeln

Marktwert einer Unternehmung:

$$V_U := \sum_{f \in \mathcal{F}} V^{(f)} \quad (27)$$

Erwartete Rendite auf Finanzierungstitel  $f$ :

$$\bar{r}^{(f)} = \frac{\bar{z}_1^{(f)} - V^{(f)}}{V^{(f)}} \quad (28)$$

$$\bar{r}^{(f)} \stackrel{\Rightarrow}{=} r^{(f)} \quad V^{(f)} = \frac{\bar{z}_1^{(f)}}{1 + r^{(f)}} \quad (29)$$

Marktwert des Titels  $f$  im Mehr-Perioden-Fall:

$$V^{(f)} = \sum_{t=1}^T \frac{\bar{z}_t^{(f)}}{(1 + r^{(f)})^t} \quad (30)$$

[Damit ist  $r^{(f)}$  interner Zinsfuß der Zahlungsreihe  $(-V^{(f)}; \bar{z}_1^{(f)}; \bar{z}_2^{(f)}; \dots; \bar{z}_T^{(f)})$ .]

Kapitalwertkurve:

$$\kappa(\nu) = -V_U + \sum_{t=1}^T \frac{\bar{z}_t}{(1 + \nu)^t} \quad (31)$$

Definition des Verschuldungsgrades:

$$\rho := \frac{V^{(FK)}}{V^{(EK)}} \quad (32)$$

Zusammenhang von Kapitalkostensätzen und Marktwerten:

$$r = \frac{r^{(EK)} \cdot V^{(EK)} + r^{(FK)} \cdot V^{(FK)}}{V_U} \quad (33)$$

## 9 Modigliani/ Miller und die Irrelevanz von Finanzierungsentscheidungen

### 9.1 Formeln

Zusammenhang von Kapitalkostensätzen und Marktwerten (Forts.):

$$r^{(EK)} = r + (r - i) \cdot \rho \quad (34)$$