

Formelsammlung "Investitionsrechnung & Finanzierung"

Investitionsrechnung

Zinsrechnung

einfache Verzinsung

$$\text{Zinssatz: } i = \frac{p}{100}$$

$$\text{Kapital in } t_0: K_0 = \frac{K_n}{(1 + i \cdot n)}$$

$$\text{Kapital nach } n \text{ Jahren: } K_n = K_0 \cdot (1 + i \cdot n)$$

$$\text{Zinsen in Abhängigkeit von der Zahl der Tage } T: Z_T = \frac{K_0 \cdot i \cdot T}{360}$$

jährliche Zinszuschreibung (Zinseszinsrechnung)

$$\text{Kapitalbetrag } K_n: K_n = K_{n-1} + i \cdot K_{n-1} = K_{n-1} \cdot (1 + i) = K_0 \cdot (1 + i)^n$$

unterjährig Verzinsung

$$\text{effektive Jahresverzinsung: } i_{\text{eff}} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

$$\text{nomineller Zinssatz: } i = m \cdot \left(\sqrt[m]{i_{\text{eff}} + 1} - 1\right)$$

$$\text{relativer unterjähriger Zinssatz: } i_{\text{rel}} = \frac{i}{m}$$

gemischte Verzinsung

$$K_{T_1, n, T_2} = K_0 \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T_1}{360}\right) \cdot (1 + i)^n \cdot \left(1 + \frac{i \cdot T_2}{360}\right)$$

stetige Verzinsung

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i_{\text{eff}})^n = K_0 \cdot e^{i \cdot n}$$

$$1 + i_{\text{eff}} = e^i \quad \text{für } n = 1 \text{ (effektive Jahresverzinsung)}$$

$$i_{\text{eff}} = e^i - 1$$

Barwert - Endwert

$$\text{Barwert } BW: BW = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{E_t - A_t}{(q)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{P_t}{(q)^t}$$

$$\text{Endwert } E_n: E_n = BW \cdot (q)^n = \sum_{t=0}^n \frac{(P_t)}{q^t} \cdot (q)^n = \sum_{t=0}^n (P_t) \cdot (q)^{n-t}$$

Annuität

$$\text{Annuität: } A = BW \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1}$$

$$\text{Annuitäten- oder Wiedergewinnungsfaktor: } \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1} = \frac{1}{a_n}$$

Rentenrechnung

nachschüssige Rente

$$\text{Rentenendwert: } R_n = r \cdot s_n$$

$$\text{Rentenendwertfaktor: } s_n = \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

$$\text{Rentenbarwert: } R_0 = r \cdot a_n$$

$$\text{Rentenbarwertfaktor: } a_n = \frac{q^n - 1}{q^n \cdot (q - 1)}$$

$$\text{ewige nachschüssige Rente: } R_{0,\infty} = r \cdot \frac{1}{i} = \frac{r}{i}$$

vorschüssige Rente

$$\text{Rentenendwert: } R_{v,n} = r \cdot q \cdot s_n = r \cdot q \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

$$\text{Rentenendwertfaktor: } s'_n = s_n \cdot q$$

$$\text{Rentenbarwert: } R_{v,0} = r \cdot q \cdot a_n$$

$$\text{Rentenbarwertfaktor: } a'_n = a_n \cdot q$$

Statische Investitionsrechenverfahren

kalkulatorische Abschreibung: $AfA = \frac{I_0 - L_n}{n}$

kalkulatorische Zinsen: $Z = i \cdot \left(\frac{I_0 + L_n}{2} \right)$ bzw. ohne L_n $Z = i \cdot \frac{I_0}{2}$

durchschnittliche Kosten je Zeiteinheit: $K = AfA + \text{kalk. Zins} + K_{\text{fix}} + K_{\text{var}}$

$$K = \frac{I_0 - L_n}{n} + i \cdot \left(\frac{I_0 + L_n}{2} \right) + K_{\text{fix}} + K_{\text{var}}$$

kritische Auslastung: $M_{\text{kr}} = \frac{K_{\text{fix}}^{\text{II}} - K_{\text{fix}}^{\text{I}}}{K_{\text{var}}^{\text{I}} - K_{\text{var}}^{\text{II}}}$

Break-Even: $G(x) = 0 = p \cdot x - (K_{\text{fix}} + k_{\text{var}} \cdot x)$

Rentabilitätsgrad: $RG = \frac{\text{Periodenerfolg}}{(\text{durchschn.}) \text{Kapitaleinsatz}} \cdot 100$

durchschnittlicher Kapitaleinsatz: $\frac{I_0 + L_n}{2}$

Amortisationszeit: $AZ = \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{zusätzlicher Gewinn} + \text{Abschreibung}} = \frac{I_0}{G + AfA}$

lineare Interpolation Kumulationsmethode: $t = n_t - S_t \cdot \frac{n_{t+1} - n_t}{S_{t+1} - S_t}$

Dynamische Investitionsrechenverfahren

Kapitalwert: $C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(E_t - A_t)}{(1+i)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n}$

Interner Zinssatz i^* : $0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(E_t - A_t)}{(1+i^*)^t}$

Lineare Interpolation für i^* : $i_* = i_1 - C_{0_1} \cdot \frac{i_2 - i_1}{C_{0_2} - C_{0_1}}$

Newton-Verfahren für i^* : $i_* \approx i_0 - \frac{g(i_0)}{g'(i_0)}$

Annuität A : $A = C_0 \cdot \frac{1}{a_n} = C_0 \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1}$

Steuern

Zinssatz nach Steuern: $i^s = i \cdot (1 - s^{\text{ert}})$

Ertragsteuersatz: $s^{\text{ert}} = \frac{s^K + s^{\text{GE}}}{1 + s^{\text{GE}}}$

Kapitalwert mit Steuerberücksichtigung: $C_0^S = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{[P_t - s^{\text{ert}} \cdot (P_t - AfA_t)]}{(1 + i^s)^t} + \frac{[L_n - s^{\text{ert}} \cdot (L_n - RBW_n)]}{(1 + i^s)^n}$

Dynamische Endwertverfahren

Entnahmeniveau: $E^* = E_1 + (C_n - C_n(E_1)) \cdot \frac{E_2 - E_1}{C_n(E_2) - C_n(E_1)}$

Nutzungsdauer- und Investitionsprogrammentscheidungen

nutzungszeitabhängiger Kapitalwert: $C_0(\tau) = -I_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t} + \frac{L_{\tau}}{(1+i)^{\tau}}$

zeitlicher Grenzgewinn: $\Delta C_0(\tau) \cdot (1+i)^{\tau} = (E_{\tau} - A_{\tau} + L_{\tau}) - L_{\tau-1} \cdot (1+i)$

Gesamtkapitalwert bei k-identischen Investitionen: $C_0(K) = \frac{C_0(\tau) \cdot (1+i)^{\tau} \cdot i}{((1+i)^{\tau} - 1) \cdot i}$

Investitionsentscheidungen bei Unsicherheit

Auswahlentscheidung nach dem Erwartungswertprinzip: $A^* = \mu^* = \left\{ A_i \mid \max_i \sum_{j=1}^M C_{0,ij} \cdot w_j \right\}$

μ - σ -Prinzip: $A^* = \sigma^* = \left\{ A_i \mid \min_i \sqrt{\sum_{j=1}^M (C_{0,ij} - \mu_i)^2 \cdot w_j} \right\}$ mit $\sigma_i = \sqrt{\sum_{j=1}^M (C_{0,ij} - \mu_i)^2 \cdot w_j}$

Finanzierung

Beteiligungsfinanzierung (Aktiengesellschaften)

$$\text{Bezugsverhältnis: } b = \frac{A}{N}$$

$$\text{Wert des Bezugsrechts: } B = \frac{C_A - C_E}{b + 1}$$

$$\text{Wert des Bezugsrechts mit Dividendennachteil: } B = \frac{C_A - \left(C_E + d \cdot \left(1 - \frac{m}{12} \right) \right)}{b + 1}$$

$$\text{Aktienkurs nach Emission (Mischkurs): } C_{An} = \frac{A \cdot C_A + N \cdot C_E}{A + N} \text{ bzw. } C_{An} = \frac{b \cdot C_A + C_E}{b + 1}$$

$$\text{Operation Blanche: } N_{oA} = \frac{A \cdot B}{C_E + \left(B \cdot \frac{A}{N} \right)}$$

Langfristige Kreditfinanzierung

$$\text{Ratentilgung: } T = S/n$$

$$\text{Annuitätentilgung: } A = S \cdot \frac{q^n \cdot (q - 1)}{q^n - 1}$$

$$\text{Barwert einer Schuld: } S = \sum_{t=1}^n A \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$