

Formelsammlung "Investitionsrechnung"

Zinsrechnung

einfache Verzinsung

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

$$\text{Zinsfuß: } p = 100 \cdot i$$

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

$$K_n = K_0 + (K_0 \cdot i \cdot n)$$

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i \cdot n)$$

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

jährliche Zinszuschreibung

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

$$\text{Endwert } E_n: E_n = K_n = K_0 \cdot (1+i)^n = K_0 \cdot q^n$$

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

unterjährige Verzinsung

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

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

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

$$\text{Netto-Barwert } C_0 \text{ eines Zahlungsstroms: } C_0 = \sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^t} = \sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$
$$= \sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot q^{-t} = \sum_{t=0}^n P_t \cdot q^{-t}$$

Annuität

$$\text{Annuität } A: A = C_0 \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1} \quad \text{oder} \quad A = R_0 \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1}$$

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

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

Interner Zinssatz

$$\text{interner Zinssatz } i^*: 0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) \cdot \frac{1}{(1+i^*)^t} = \sum_{t=0}^n P_t \cdot q^{*-t}$$

$$\text{lineare Interpolation für } i^*: i^* = i_{*1} - C_{01} \cdot \frac{i_{*2} - i_{*1}}{C_{02} - C_{01}}$$

$$\text{Newton-Verfahren für } i^*: i^* \approx i_0 - \frac{g(i_0)}{g'(i_0)} \quad \text{mit} \quad g(i_0) = \sum_{t=0}^n P_t \cdot (1+i_0)^{n-t}$$

Rentenrechnung

nachschüssige Rente

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

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

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

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

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

vorschüssige Rente

$$\text{Rentenendwert } R_{v,n}: R_{v,n} = R_0 \cdot q \cdot s_n = r \cdot q \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

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

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

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

Statische Investitionsrechenverfahren

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

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

$$\text{durchschnittliche Kosten je Zeiteinheit: } K = \frac{I_0 - L_n}{n} + i \cdot \left(\frac{I_0 + L_n}{2} \right) + K^{\text{fix}} + K^{\text{var}}$$

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

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

$$\begin{aligned} \text{Amortisationszeit } AZ: AZ &= \frac{\text{Kapitaleinsatz}}{\text{zusätzlicher Gewinn} + \text{Abschreibung für Erweiterungsinvestitionen}} \\ &= \frac{I_0}{G + AfA} \end{aligned}$$

Dynamische Investitionsrechenverfahren

$$\begin{aligned} \text{Kapitalwert } C_0: C_0 &= -I_0 + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) \cdot \frac{1}{(1+i)^t} + \frac{L_n}{(1+i)^n} \\ &= -I_0 + \sum_{t=1}^n P_t \cdot q^{-t} + \frac{L_n}{q^n} \end{aligned}$$

$$\text{Endwert } C_n: C_n = \sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot (1+i)^{n-t} = \left(\sum_{t=0}^n (E_t - A_t) \cdot (1+i)^{-t} \right) \cdot (1+i)^n = C_0 \cdot (1+i)^n$$

Steuern

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

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

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

Entscheidung über den optimalen Einsatzzeitpunkt

$$\text{MAPI-Rentabilitätszahl: } R = \frac{BG + VK - EK - ESt}{\text{Nettoinvestitionssumme}}$$

Investitionsprogrammentscheidungen

$$\text{Kapitalwertrate: } KWR = \frac{\text{Kapitalwert}}{\text{Kapitaleinsatz}}$$

$$\text{Zielfunktion der simultanen Investitions- und Finanzplanung: } \sum_{r=1}^n \eta_r \cdot C_0^r + \sum_{u=1}^m \mu_u \cdot C_0^u \rightarrow \max!$$

Entscheidungen bei Unsicherheit

$$\text{Entscheidungsregel nach Bayes: } \sum_{i=1}^n w_i \cdot Z_i \rightarrow \text{Max (Min)}$$

$$\text{Standardabweichung: } \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Z_i - \mu)^2 \cdot w_i}$$

$$\text{Varianz: } \sigma^2 = \sum_{i=1}^n (Z_i - \mu)^2 \cdot w_i$$

$$\text{Risikopräferenzfunktion: } \Phi(x) = \Phi(\mu, \sigma) \quad (\mu \sigma - \text{Prinzip})$$