

# Investition und Finanzierung

## Formelsammlung

(neu auftretende Symbole werden jeweils bei der Formel erläutert)

### Renditen

$$\text{Eigenkapitalrendite} = \frac{\text{JÜ}}{\text{EK}}$$

JÜ    Jahresüberschuss

EK    Eigenkapital

$$\text{Gesamtkapitalrendite} = \frac{\text{JÜ} + \text{ZA}}{\text{GK}}$$

ZA    Zinsaufwand

GK    Gesamtkapital (Bilanzsumme)

$$\text{Umsatzrendite} = \frac{\text{JÜ}}{\text{U}}$$

U    Umsatz

$$\text{Umsatzrendite vor Zinsen} = \frac{\text{JÜ} + \text{ZA}}{\text{U}}$$

### Finanzplanung

Aufbau Finanzplan, Kapitalflussrechnung

#### I.    **Umsatzbereich**

Umsatzeinzahlungen

- Materialauszahlungen
- Personalauszahlungen
- Sonstige Auszahlungen
- Zinsauszahlungen
- Steuerauszahlungen

=    Cash Flow (Umsatzüberschuss)

#### II.    **Investitionsbereich**

-/+    Investitionen/Desinvestitionen

=    Freier Cash Flow

#### III.    **Finanzierungsbereich**

-    Ausschüttungen

+/-    Kapitalaufnahme, -rückzahlung

=    Änderung Zahlungsmittel

+    Zahlungsmittel Vorperiode

=    Zahlungsmittel Periode

## Finanzanalyse

- Anlagenintensität =  $\frac{AV}{GV}$

AV Anlagevermögen

GV Gesamtvermögen (Bilanzsumme)

- Eigenkapitalquote (EKQ) =  $\frac{EK}{GK}$

GK Gesamtkapital (Bilanzsumme)

- Fremdkapitalquote =  $FK/GK$

FK Fremdkapital

- Leverage =  $FK/EK$

- Liquidität 1. Grades =  $\frac{ZM}{\text{Kurzfristige Schulden}}$

ZM Zahlungsmittel

- Liquidität 2. Grades =  $\frac{ZM + \text{Kurzfristige Forderungen}}{\text{Kurzfristige Schulden}}$

- Liquidität 3. Grades =  $\frac{UV}{\text{Kurzfristige Schulden}}$

UV Umlaufvermögen

- Anlagendeckungsgrad I (Deckungsgrad A) =  $\frac{EK}{AV}$

- Anlagendeckungsgrad II (Deckungsgrad B) =  $\frac{EK + \text{Langfristige Schulden}}{AV}$

- Dynamischer Verschuldungsgrad =  $\frac{\text{Schulden}}{\text{Cash Flow}}$

- Zinsdeckung

$$\frac{EBIT}{\text{Zinsaufwand}} \quad \text{bzw.} \quad \frac{EBITDA}{\text{Zinsaufwand}}$$

EBIT Jahresüberschuss vor Zinsen und vor Steuern

EBITDA Jahresüberschuss vor Zinsen, vor Steuer und vor Abschreibungen

- Indirekte Ermittlung des Cash Flow (vereinfacht)
  - Jahresüberschuss
  - + Abschreibungen
  - +/- Zunahme/Abnahme langfristige. Rückstellungen
  - Zunahme/Abnahme Nettoumlaufvermögen
  - /+ (ohne Zahlungsmittel)

---

  - = Cash Flow

## Statische Investitionsrechenverfahren

### Formeln für Kostenvergleich

- Kalkulatorische Zinsen =  $i \cdot \frac{I_0 + L_T}{2}$   
i Kalkulationszins  
I<sub>0</sub> Investitionsauszahlung  
L<sub>T</sub> Liquidationserlös am Ende des Planungshorizontes T
- Kalkulatorische Abschreibungen =  $\frac{I_0 - L_T}{T}$

### Rentabilitätsvergleich

$$\text{Rentabilität, RoI (Return on Investment)} = \frac{G + KZ}{\text{ØKapitaleinsatz}}$$

G Gewinn

KZ Kalkulatorische Zinsen

### Statische Amortisationsdauer t<sub>A</sub>

- Durchschnittsrechnung

$$t_A = \frac{I_0}{\frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1} Z_t}$$

- Kumulationsrechnung

$$t_A \text{ so dass } I_0 = \sum_{t=1}^{t_A} Z_t$$

## Dynamische Investitionsrechenverfahren

### Barwert

$$B_0 = \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{(1+i)^t}$$

$Z_t$  Zahlung in der Periode  $t$

$i$  Kalkulationszins

$T$  Planungshorizont

$t$  Einzelne Periode (z. B. Jahr),  $t = 1 \dots T$

### Kapitalwert

$$C_0 = -I_0 + B_0$$

$I_0$  Investitionsauszahlung in  $t = 0$

Barwert einer konstanten Zahlung  $a$  (Annuität) in  $t$  ( $t = 1 \dots T$ )

$$B_0 = a \cdot \frac{q^T - 1}{(q - 1) \cdot q^T}$$

$$q = 1 + i$$

Barwert einer ewigen Rente  $a$  in  $t$  ( $t = 1 \dots \infty$ )

ohne Wachstum

mit Wachstum  $g$

$$B_0 = \frac{a}{i}$$

$$B_0 = \frac{a}{i - g}$$

### Endwert

- Ermittlung über Barwert  $B_0$  (bei endlichem Planungshorizont  $T$ )

$$B_T = B_0 \cdot q^T$$

- Ermittlung bei konstanter Zahlung  $a$  (Annuität) in  $t$  ( $t = 1 \dots T$ )

$$B_T = a \cdot \frac{q^T - 1}{q - 1}$$

### Unterjährige Verzinsung

- Jährlicher Effektivzins  $i_e$

$$i_e = \left(1 + \frac{i}{M}\right)^M - 1$$

$i$  Hier: Jährlicher Nominalzins

$M$  Zinszahlungstermine im Jahr

- Jährlicher Effektivzins wenn  $M = \infty$   
 $i_e = e^i - 1$

#### Barwert bei vorschüssigen Zahlungen

- Barwert  $B_{0,v}$  bei vorschüssigen Zahlungen  
 $B_{0,v} = B_{0,n} \cdot (1 + i)$   
 $B_{0,n}$  Barwert bei nachschüssigen Zahlungen
- z. B. Barwert  $B_{0,v}$  bei vorschüssiger Annuität  $a$   

$$B_{0,v} = a \cdot \frac{q^T - 1}{(q - 1) \cdot q^T} \cdot (1 + i) = a \cdot \frac{q^T - 1}{(q - 1) \cdot q^{T-1}}$$

#### Unterjährige Raten $a_M$ bei M Ratenzahlungen im Jahr und unterjährig einfacher Verzinsung

- nachschüssig  

$$a = a_M \cdot \left( M + \frac{i \cdot (M - 1)}{2} \right)$$
- vorschüssig  

$$a = a_M \cdot \left( M + \frac{i \cdot (M + 1)}{2} \right)$$

#### Unterjährige Raten $a_M$ bei M Ratenzahlungen im Jahr und unterjährig zinseszinslicher Verzinsung

$$B_0 = a_M \cdot \frac{q^{T \cdot M} - 1}{(q - 1) \cdot q^{T \cdot M}}$$

$$q = 1 + \frac{i}{M}$$

$i$  Hier: Jährlicher Nominalzins

#### Dynamische Amortisationsdauer $t_A$

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^{t_A} \frac{Z_t}{(1+i)^t} = 0$$

### Interner Zinssatz $i^*$

- Ansatz

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{(1+i^*)^t} = 0$$

- Lineare Interpolation:

$$i^* = i_0 + \frac{C_0(i_0)}{C_0(i_0) - C_0(i_1)} \cdot (i_1 - i_0)$$

$$i_0 < i_1$$

Newtonverfahren:

$$i_1 = i_0 - \frac{C_0(i_0)}{C_0'(i_0)}$$

$C_0'(i_0)$  1. Ableitung der Kapitalwertfunktion an der Stelle  $i_0$

### Realzins $i_r$

$$i_r = \frac{1+i}{1+\pi} - 1$$

$i$  Nominalzins                       $\pi$  Inflationsrate

### Durchschnittszins $i_D$

$$i_D = r \cdot (1-f) + f \cdot i$$

$r$  Alternativzins, Kalkulationszins der Eigenkapitalgeber

$f$  Fremdkapitalanteil

$i$  Kreditzins, Zins für Fremdkapital

### Kapitalwert nach Steuern $C_{0,S}$ mit Nettomethode

$$C_{0,S} = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Z_{t,S}}{(1+r_S)^t}$$

$Z_{t,S}$  Zahlung nach Steuern in der Periode  $t$  entsprechend Nettomethode

$r_S$  Zinssatz nach Steuern  $r_S = r \cdot (1 - s_A)$

$s_A$  Steuersatz der Anteilseigner

### Kapitalwert nach Steuern C<sub>0,S</sub> mit Bruttomethode

$$C_{0,S} = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{Z_{t,S}}{(1 + i_{D,S})^t}$$

Z<sub>t,S</sub> Zahlung nach Steuern in der Periode t entsprechend Bruttomethode

$$i_{D,S} = r \cdot (1 - s_A) \cdot (1 - f) + i \cdot (1 - s_U) \cdot (1 - s_A) \cdot f$$

Variante: Keine Erfassung von persönlichen Steuern:

$$i_{D,S} = r \cdot (1 - f) + i \cdot (1 - s_U) \cdot f$$

= WACC (Weighted Average Cost of Capital) nach Text book formula

s<sub>U</sub> Unternehmensteuersatz

### Rendite R im vollständigen Finanzplan

$$R = \sqrt[T]{\frac{C_T}{EK_0}} - 1$$

EK<sub>0</sub> Verfügbares Eigenkapital

C<sub>T</sub> Vermögensendwert

## **Investitionsentscheidung bei Unsicherheit**

### Ermittlung Barwert B<sub>0</sub>

|              | Sicherheitsäquivalentmethode                          | Risikozuschlagsmethode                        |
|--------------|---|---|
| einperiodig  | $B_0 = \frac{S\ddot{A}(Z_1)}{1 + i}$                  | $B_0 = \frac{E(Z_1)}{1 + r}$                  |
| mehrperiodig | $B_0 = \sum_{t=1}^T \frac{S\ddot{A}(Z_t)}{(1 + i)^t}$ | $B_0 = \sum_{t=1}^T \frac{E(Z_t)}{(1 + r)^t}$ |

i Sicherer Zins

r Risikoangepasster Zins:  $r = i + RZ$

RZ Risikozuschlag



## **Finanzierungsplanung**

### Annuität a eines Annuitätendarlehens bei unterjähriger Ratenzahlung

$$a = K_0 \frac{(q - 1) \cdot q^{T \cdot M}}{q^{T \cdot M} - 1}$$

$K_0$  Darlehenshöhe

$$q = 1 + \frac{i}{M}$$

$i$  Nominalzins des Darlehens

$M$  Ratenzahlungstermine im Jahr

$T$  Laufzeit des Darlehens in Jahren

### Näherungsweise Ermittlung des jährlichen Effektivzinses $i^*$ eines Darlehens

$$i^* \approx \frac{i \cdot K_0 + \frac{D}{T}}{K_0 - D}$$

$D$  einmalige Kosten des Darlehens, die bei Auszahlung des Darlehens zu entrichten sind

z. B. Disagio

### Genauere Ermittlung des jährlichen Effektivzinses $i^*$ eines Darlehens

- Über den Internen Zinssatz der Zahlungsreihe  $Z_t$  ( $t = 1 \dots T \cdot M$ ) des Darlehens:

$$K_0 - D = \sum_{t=1}^{T \cdot M} \frac{Z_t}{(1 + i^*)^{\frac{t}{M}}}$$

- Ermittlung  $i^*$  über Lineare Interpolation oder Newtonverfahren **wie bei Dynamische Investitionsrechenverfahren bei Sicherheit**

### Selbstfinanzierungsgrad

$$\frac{\text{Gewinnrücklagen}}{\text{Eigenkapital}}$$

### Leverageeffekt

$$r_{EK} = r_{GK} + (r_{GK} - i) \cdot \frac{FK}{EK}$$

$r_{EK}$  EK-Rendite

$r_{GK}$  GK-Rendite

$i$  Fremdkapitalzins