

**F 10: Effektivverzinsung einer Industrieobligation**

a) Erwirbt der Nachbesitzer die Obligation in der Jahresmitte, muß er dem Vorbesitzer die

hälfte der Jahreszinsen geben:  $\text{Monate} \cdot \text{Tage} \cdot \frac{\text{Zinsen} \cdot \text{Nennwert}}{\text{Jahrestage}} = 6 \cdot 30 \cdot \frac{0,07 \cdot 100}{360} = 3,50 \text{ €}$

**b) Exakte Ermittlung des Effektivzinssatzes**

Dies kann über den Barwert der Investition und der anschließenden Bestimmung des internen Zinsfußes erfolgen.

$$96\text{€} - \sum_{t=t_0}^{t_n} \frac{(\text{Zinsen und Tilgung})_t}{(1+r)^t} = 0 \text{ Nicht Lösbar für 10 Perioden (Gleichung 10. Grades)}$$

Ansatz:

$$96 - \frac{7}{(1+r)} - \frac{7}{(1+r)^2} - \frac{7}{(1+r)^3} - \frac{7 + \frac{1}{7} \cdot 100}{(1+r)^4} - \frac{7 + \frac{2}{7} \cdot 100}{(1+r)^5} - \frac{7 + \frac{3}{7} \cdot 100}{(1+r)^6} - \frac{7 + \frac{4}{7} \cdot 100}{(1+r)^7} - \frac{7 + \frac{5}{7} \cdot 100}{(1+r)^8} - \frac{7 + \frac{6}{7} \cdot 100}{(1+r)^9} - \frac{7 + \frac{7}{7} \cdot 100}{(1+r)^{10}} = 0$$

**c) Näherungsweise Ermittlung des Effektivzinssatzes**

$$r_{\text{eff}} \approx \frac{p + \frac{\text{Rückzahlungskurs} - \text{Auszahlungskurs}}{\text{mittlere Laufzeit}}}{\text{Auszahlungskurs}}$$

wobei: p = Zinsen pro Periode (7% von 100, also 7 €)

$$\text{mittlere Laufzeit} = \frac{(\text{Freijahre} + 1) + (\text{Freijahre} + \text{Tilgungsjahre})}{2} = \text{Freijahre} + \frac{\text{Tilgungsjahre} + 1}{2}$$

$$= 3 + \frac{7 + 1}{2} = 7$$

$$r_{\text{eff}} \approx \frac{7 + \frac{100 - 96}{7}}{96} = \frac{7 + \frac{4}{7}}{96} = 0,0789 = 7,89\%$$

zur mittleren Laufzeit: Die näherungsweise Berechnung des Effektivzinssatzes erfolgt über ein statisches Kalkül.

**F 11: Effektivverzinsung eines Kredites**

Tilgungsplan:

t	0	1	2
Kreditstand	100.000,00	50.000,00	-
Tilgung		- 50.000,00	- 50.000,00
Zinsen		- 8.000,00	- 4.000,00
Zahlungsstrom	97.000,00	- 58.000,00	- 54.000,00

3 % Disagio: Das Unternehmen erhält nur 97 % des Kredites ausgezahlt.

Exakte Berechnung der Effektivverzinsung über den internen Zinsfuß:

$$97.000 - \frac{58.000}{1+r} - \frac{54.000}{(1+r)^2} = 0 \left| \cdot \frac{(1+r)^2}{1000} \right. \Leftrightarrow 97 \cdot (1+r)^2 - 58 \cdot (1+r) - 54 = 0 \left| : 97 \right. \Leftrightarrow (1+r)^2 - \frac{58}{97} \cdot (1+r) - \frac{54}{97} = 0$$

$$\text{pq-Formel: } (1+r) = \frac{\frac{58}{97} \cdot \frac{1}{2}}{0,2990} \pm \sqrt{\left(\frac{\frac{58}{97} \cdot \frac{1}{2}}{0,8038}\right)^2 + \frac{54}{97}}, \text{ also: } (1+r) = 1,1028 \text{ und } (1+r) = -0,5048 (\text{irrelevant})$$

$$r = 0,1028 = 10,28\%$$

*Berechnung über die Näherungsformel:*

$$\text{Mittlere Laufzeit: } \frac{1 + \text{Tilgungsjahre}}{2} = \frac{1 + 2}{2} = 1,5$$

$$r = \frac{8.000 + \frac{100.000 - 97.000}{1,5}}{97.000} = \frac{8.000 + 2.000}{97.000} \approx 0,1031 = 10,31\%$$

Die Qualität der Näherungslösung verschlechtert sich, je länger der Kredit dauert, also je größer die Laufzeit wird. Außerdem ist die Näherungslösung statisch und es wird nur eine repräsentative Periode betrachtet.

### **F 12: Leasing vs. Kreditfinanzierung**

Berechnung der Effektivbesteuerung:

$$\text{Effektive Gewerbeertragssteuer: } S_{GE}^{eff} = \frac{0,205}{1 + 0,205} = 17,01\%$$

$$\text{Effektive Ertragsbesteuerung: } S_E = S_{GE}^{eff} + S_K \cdot (1 - S_{GE}^{eff}) = 0,1701 + 0,25 \cdot (1 - 0,1701) = 0,3776$$

$$\text{Nettokalkulationszins: } i_s = i \cdot (1 - S_E) = 0,1 \cdot (1 - 0,3776) = 0,1 \cdot 0,6224 = 0,06224 = 6,224\%$$

#### **a) Einzahlungen, um Kosten in Periode 1 durch Kredit zu decken**

Von den Einzahlungen müssen die Tilgung und der Kreditzins geleistet werden. Da die Auszahlungen des Kredits durch die Einnahmen gedeckt werden, also kein Überschuß entsteht, fallen keine Körperschaftssteuern an.

*Wichtig: Dauerschulden (> 1 Jahr) sind nur zur Hälfte bei der Bemessung der Gewerbeertragssteuer abzugsfähig.*

Tilgung: 20.000 (zahlungswirksam, kein Aufwand);

Abschreibung: 20.000 (nicht zahlungswirksam, Aufwand);

Zins: 7.200 (zahlungswirksam, Aufwand)

Da Tilgung=Abschreibung ergibt sich keine Differenz zwischen Auszahlung und Aufwand. Aufgrund der halben Abzugsfähigkeit der Dauerschulden fällt aber Gewerbeertragssteuer an. Es läßt sich folgende Gleichung aufstellen: wobei x die gesuchte Einzahlungshöhe sei.<sup>1</sup>

$$0 = x - 20.000 - 7.200 - 0,1701 \cdot (x - 20.000 - \frac{1}{2} \cdot 7.200) \Leftrightarrow 0 = x - 27.200 - 0,1701 \cdot (x - 23.600) \\ \Leftrightarrow -x = -27.200 - 0,1701 \cdot x + 4014,36 \Leftrightarrow -0,8299x = -23.185,64 \Leftrightarrow x \approx 27937,87$$

Damit bei der Kreditfinanzierung in der ersten Periode alle Zahlungen geleistet werden können, müssen mindestens Einzahlungen in Höhe von 27.937,87 DM erfolgen.

#### **b) Leasing-Vertrag**

Leasing stellt eine Finanzierungsform dar, da Auszahlungen zeitlich nach hinten verschoben werden.

##### **b.1) Klassifizierung<sup>2</sup>:**

Financial-Leasing, aufgrund unkündbarer Grundmietzeit; Vollamortisationsleasing, da die Maschine nach zwei Jahren durch die Leasingraten vollständig bezahlt ist. Die Grundmietzeit beträgt 3 Jahre, also zwischen 40-90% der Nutzungsdauer, somit ist die Bilanzierung von der Option anhängig. Es besteht eine Kaufoption zum Preis von 26.000 DM, da nach drei

<sup>1</sup> Rechnung analog zu S. 68 des Vorlesungsskripts

<sup>2</sup> Vgl. Süchting, Finanzmanagement, 6. Auflage, S 170 ff.

Perioden die Maschine auf 20.000 abgeschrieben ist, ist der Kaufpreis größer als der Restbuchwert → Bilanzierung beim Leasing-Geber.

- b.2) - Da vorliegender Leasing-Vertrag nicht bilanziert werden muß, keine Veränderung im Verschuldungsgrad  
- Für Leasing-Vertrag geringere Bonität von Nöten, da juristisches Eigentum beim Leasing-Geber

**b.3) Kapitalwert des Leasinggeschäftes**

(i <sub>s</sub> =6,224 %)	1	2	3	4
Einzahlungen (Ertrag)	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Leasingzahlung (Aufwand)	-40.000,00	-40.000,00	-40.000,00	
Kauf d. Maschine			-26.000,00	
<b>Summe</b>	<b>60.000,00</b>	<b>60.000,00</b>	<b>34.000,00</b>	<b>100.000,00</b>
Abschreibungen (Aufwand)	0,00	0,00	0,00	-26.000,00
BMG	60.000,00	60.000,00	60.000,00	74.000,00
Steuer	-22.656,00	-22.656,00	-22.656,00	-27.942,40
<b>Einzahlungsüberschüsse</b>	<b>37.344,00</b>	<b>37.344,00</b>	<b>11.344,00</b>	<b>72.057,60</b>
Barwert	35.155,90	33.096,00	9.464,51	56.596,45
<b>Kapitalwert</b>	<b>134.312,86</b>			

Aufgrund des positiven Kapitalwertes wäre das Leasing lohnend.

**c) Kapitalwert des Kreditkaufs**

Um den Kapitalwert des Kreditkaufs unter Berücksichtigung der Besteuerung zu berechnen, muß zunächst die Zahllast, die durch die Gewerbeertragssteuer entsteht, danach die abzuführende Körperschaftssteuer ermittelt werden. Erst wenn die Einzahlungen um diese Steuerbeträge (die sich nicht aufgrund von zahlungswirksamen Vorgängen, sondern auf Basis der erfolgswirksamen Vorgänge berechnen) vermindert sind, läßt sich der Kapitalwert des Zahlungsstroms bestimmen.

I) Berechnung d. GEST	0	1	2	3	4
Einzahlungen/Erträge		100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Kreditstand	80.000,00	60.000,00	40.000,00	20.000,00	0,00
Tilgung		-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00
Zinsen		-7.200,00	-5.400,00	-3.600,00	-1.800,00
Abzugsfähige Zinsen		-3.600,00	-2.700,00	-1.800,00	-900,00
Abschreibungen		-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00
Gewerbeertrag (BMG)		76.400,00	77.300,00	78.200,00	79.100,00
<b>Gewerbeertragssteuer</b>		<b>-12.995,64</b>	<b>-13.148,73</b>	<b>-13.301,82</b>	<b>-13.454,91</b>

(Die Grau schattierten Zeilen sind bei der Berechnung der Bemessungsgrundlage der Gewerbeertragssteuer irrelevant, bzw. nicht voll abzugsfähig [Dauerschuldzinsen nur zur Hälfte]. Sie stellen keinen Aufwand dar.) → Betrachtung der erfolgswirksamen Vorgänge

II) Berechnung d. KSt	0	1	2	3	4
Einzahlungen		100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Kreditstand	80.000,00	60.000,00	40.000,00	20.000,00	0,00
Tilgung		-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00
Zinsen		-7.200,00	-5.400,00	-3.600,00	-1.800,00
Abschreibungen		-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00
I) Gewerbeertragssteuer		-12.995,64	-13.148,73	-13.301,82	-13.454,91
Ergebnis nach GewErtSt.		59.804,36	61.451,27	63.098,18	64.745,09
<b>Körperschaftssteuer</b>		<b>-14.951,09</b>	<b>-15.362,82</b>	<b>-15.774,55</b>	<b>-16.186,27</b>

→ Betrachtung der erfolgswirksamen Vorgänge

<b>Berechnung d. Kapitalwerts</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Einzahlungen		100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
<i>Kreditstand</i>	<i>80.000,00</i>	<i>60.000,00</i>	<i>40.000,00</i>	<i>20.000,00</i>	<i>0,00</i>
Tilgung		-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00	-20.000,00
Zinsen		-7.200,00	-5.400,00	-3.600,00	-1.800,00
<i>Abschreibungen</i>		<i>-20.000,00</i>	<i>-20.000,00</i>	<i>-20.000,00</i>	<i>-20.000,00</i>
I) Gewerbeertragssteuer		-12.995,64	-13.148,73	-13.301,82	-13.454,91
II) Körperschaftssteuer		-14.951,09	-15.362,82	-15.774,55	-16.186,27
<b>Einzahlungsüberschüsse</b>		<b>44.853,27</b>	<b>46.088,45</b>	<b>47.323,64</b>	<b>48.558,82</b>
Barwert		42.225,18	40.845,75	39.483,00	38.139,72
<b>Kapitalwert</b>	<b>160.693,64</b>				

(Auch hier sind die grau schattierten Zeilen ohne Bedeutung für die Rechnung. Der Kreditstand ist lediglich zur Information und Berechnung der Zinsen aufgeführt. Die Abschreibungen sind nicht zahlungswirksam)  
→ Betrachtung der Zahlungswirksamen Vorgänge.

Es zeigt sich deutlich, dass der kreditfinanzierte Kauf dem Leasing vorzuziehen ist.