MUSTERLÖSUNG DER EINSENDEARBEIT 2 ZUM MODUL 32581*

– INVESTITIONSTHEORIE UND UNTERNEHMENSBEWERTUNG –

SS 2020

Aufgabe 1: **(33 Punkte)**

Der aufstrebende Geschäftsführer A. Horch leitet die sich auf die Herstellung von Luxusautos spezialisierte Auto GmbH, woraus ein Einzahlungsüberschuß aus Innenfinanzierung in den Zeitpunkten t = 0, t = 1, t = 2 und t = 3 in Höhe von 800 GE resultiert, so daß sich die Zahlungsreihe **b** = (800, 800, 800, 800) ergibt. Im Entscheidungszeitpunkt t = 0 bietet sich Horch die Möglichkeit, durch eine Investition in die Modernisierung der Produktionsanlagen den Zahlungsstrom (–600, 150, 150, 750) zu generieren. Finanzielle Mittel sind unbegrenzt zu einem kurzfristigen Sollzins von 10% p.a. erhältlich, wohingegen Finanzinvestitionen in beliebiger Höhe zu einem Habenzins von 5% p.a. getätigt werden können. Herr Horch verfolgt als Geschäftsführer der Auto GmbH im Sinne aller Anteilseigner die Zielsetzung Vermögensmaximierung, wobei der Gewichtungsvektor **w** = (0; 3; 2; 1) sei. Die zugehörige GW-Vermögenszielfunktion GW = 3 G_1 + 2 G_2 + 1 G_3 wertet demnach eine Entnahme in t = 1 dreimal so stark wie eine Entnahme im dritten Jahr.

Aufgabe 2 der Einsendearbeit 1 des SS 2020 wird wie folgt fortgesetzt:

A. Horch steht in t = 0 vor der Entscheidung, die Produktpalette durch den Kauf der Motorrad GmbH zu erweitern. Für dieses Unternehmen wurde für den Planungszeitraum der Zahlungsstrom $\mathbf{g}_K$ = (0, 200, 300, 250) prognostiziert. Unternehmer Horch überlegt, was dieser Zahlungsstrom für ihn wert ist, wieviel er also in t = 0 maximal dafür zahlen könnte, ohne den bei Verzicht auf die Akquisition erzielbaren maximalen Zielfunktionswert des Basisprogramms GW* zu schmälern. Anders gesagt: Welchen Kaufpreis darf Horch höchstens zahlen, damit der Unternehmenskauf mit der Zahlungsreihe (−p, 200, 300, 250) nicht nachteilig wird?

a) Formulieren Sie den linearen Bewertungsansatz zur Ermittlung des Grenzpreises p*, welchen Horch beim sofortigen Kauf der Motorrad GmbH maximal zahlen könnte, ohne sich und die anderen Anteilseigner schlechter zu stellen als im Basisprogramm! (9 Punkte)

b) Der aufgestellte lineare Bewertungsansatz liefert als Unternehmenswert den Grenzpreis p* = 626,6717 GE. Die Entnahme zu t = 1 (G_1) in Höhe von 3.304,6281 GE ist weiterhin

---

* Diese Einsendearbeit ist dem Kurs Unternehmensbewertung (41200) zugeordnet. Inhaltlich kann sie sich jedoch auf beide Kurse des Moduls beziehen.

vorzunehmen, weshalb die Mindestvorgabe GW* = 9.913,8843 eingehalten wird. Stellen Sie den vollständigen Finanzplan des Bewertungsprogramms auf! (8 Punkte)

c) Ermitteln Sie für alle drei Planungsperioden die endogenen Grenzzinsfüße des Bewertungsprogramms! (3 Punkte)

d) Bestätigen Sie den Grenzpreis p* aus Aufgabe b) numerisch, indem Sie ihn mit der „vereinfachten" oder der „komplexen" Bewertungsformel nachrechnen! (10 Punkte)

e) Bestätigen Sie am Beispiel die Abschätzungsformel $E_K \leq p^* \leq E_K^{Basis}$! (3 Punkte)

Lösung zu Aufgabe 1 a)

Aus den vorliegenden Beispieldaten ergibt sich der folgende lineare Optimierungsansatz zur Ermittlung des Bewertungsprogramms:

max. U; U := p (1 P.)

$$
\begin{array}{rrrrrrrrl}
600\,x_I & & -\;x_{S0} & & +\;x_{H0} & + & (G_0) & +\,p & \leq\; 800 \quad (1\text{ P.})\\
-150\;x_I & +\;1{,}1\;x_{S0} & -\;x_{S1} & -\;1{,}05\,x_{H0} & +\;x_{H1} & + & G_1 & & \leq\; 1.000 \quad (1\text{ P.})\\
-150\;x_I & +\;1{,}1\;x_{S1} & -\;x_{S2} & -\;1{,}05\,x_{H1} & +\;x_{H2} & + & G_2 & & \leq\; 1.100 \quad (1\text{ P.})\\
-750\;x_I & +\;1{,}1\;x_{S2} & & -\;1{,}05\,x_{H2} & & + & G_3 & & \leq\; 1.050 \quad (1\text{ P.})\\
 & & & & & & \multicolumn{2}{r}{3\,G_1 + 2\,G_2 + 1\,G_3} & \geq\; 9.913{,}8843 \quad (2\text{ P.})\\
 & & & & & & & x_I & \leq\; 1 \quad (1\text{ P.})\\
 & & & & & & \multicolumn{2}{r}{x_I,\, x_{Ht},\, x_{St},\, G_t,\, p} & \geq\; 0 \quad \forall\, t \quad (1\text{ P.})
\end{array}
$$

=> $p^* = 626{,}67167543$ mit $G_1 = 3.304{,}62809917$ GE und GW* = 9.913,88429752.

Lösung zu Aufgabe 1 b)

Nachstehende Tabelle veranschaulicht das zu G_1 = 3.304,6281 GE und GW* = 9.913,8843 führende Bewertungsprogramm anhand eines vollständigen Finanzplans.

Zeitpunkt	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	
Entnahme G_t	0	–3.304,6281	0	0	
$b_t + g_{Kt}$	800	1.000	1.100	1.050	(1 P.)
I	–600	150	150	750	
p*	–626,6717				(1 P.)
Kreditaufnahme	426,6717	2.623,967	1.636,3637		(3 P.)
Rückzahlung		–469,3389	–2.886,3637	–1.800	(3 P.)
Guthaben	–426,6717	–2.623,967	–1.636,3637	0	

Vollständiger Finanzplan des Bewertungsprogramms der Auto GmbH

Lösung zu Aufgabe 1 c)

Endogene Grenzzinsfüße des Bewertungsprogramms: $i_1 = i_2 = i_3 = 10\%$. (3 P.)

Lösung zu Aufgabe 1 d)

Die Grenzobjekte und damit auch die endogenen Grenzzinsfüße i_t und die endogenen Abzinsungsfaktoren (Zustandspreise) ρ_t sind andere als im Basisprogramm. Deshalb ist die „komplexe“ Bewertungsformel einschlägig:

$$p^* = \underbrace{\sum_{t=1}^{n} g_{Kt}\cdot\rho_t}_{\text{Ertragswert des Bewertungsobjekts}} + \underbrace{\sum_{t=0}^{n} b_t\cdot\rho_t + \sum_{C_j>0} x_j^{max}\cdot C_j}_{\text{Kapitalwert des Bewertungsprogramms (ohne das Bewertungsobjekt)}} - \underbrace{\sum_{G_t>0} G_t\cdot\rho_t}_{\text{Kapitalwert eines dem Basisprogramm gleichwertigen Ausschüttungsplans}} .$$

$$p^* = \underbrace{800+\frac{1.000}{1,1}+\frac{1.100}{1,1^2}+\frac{1.050}{1,1^3}}_{\text{(3 P.)}}+\underbrace{\left(-600+\frac{150}{1,1}+\frac{150}{1,1^2}+\frac{750}{1,1^3}\right)}_{\text{(3 P.)}}-\underbrace{\frac{3.304,62809917}{1,1}}_{\text{(3 P.)}}$$

$$= 3.407,062359 + 223,8166792 - 3.004,207364.$$

$$p^* = 626,6716754.$$ (1 P.)

Lösung zu Aufgabe 1 e)

$E_K \leq p^* \leq E_K^{Basis}$.

$$E_K = \frac{200}{1{,}1} + \frac{300}{1{,}1^2} + \frac{250}{1{,}1^3} = 617{,}5807663. \qquad \text{(1 P.)}$$

$$E_K^{Basis} = \frac{200}{1{,}05} + \frac{300}{1{,}05 \cdot 1{,}1} + \frac{250}{1{,}05 \cdot 1{,}1^2} = 646{,}9893743. \qquad \text{(2 P.)}$$

$E_K = 617{,}5807663 \quad \leq \quad p^* = 626{,}6716754 \quad \leq \quad E_K^{Basis} = 646{,}9893743.$

Aufgabe 2: **(17 Punkte)**

Einem mittelständischen Unternehmen stehen die Investitionsobjekte 1 bis 4 und die Finanzierungen 1 bis 4 zur Verfügung, wobei g_{jt} die Zahlung des Objekts j im Zeitpunkt t ist.

Investition I_j	g_{j0}	g_{j1}	Finanzierung F_j	g_{j0}	g_{j1}
1	–90	126	1	50	–55
2	–110	148,5	2	150	–157,5
3	–100	150	3	400	–500
4	–210	252	4	100	–135

a) Bestimmen Sie das endwertmaximale Investitions- und Finanzierungsprogramm mit Hilfe des Dean-Modells! Diskutieren Sie dabei den endogenen Kalkulationszinsfuß, und gehen Sie ferner auf den Umfang der durchzuführenden Grenzobjekte ein! (11 Punkte)

b) Ermitteln Sie die Kapitalwerte der Investitionen I_3 und I_4 sowie der Finanzierungen F_1 und F_2! (2 Punkte)

c) Bestimmen Sie den maximalen Endwert des Investitions- und Finanzierungsprogramms sowohl auf dualem als auch auf primalem Weg! (4 Punkte)

Lösung zu Aufgabe 2 a)

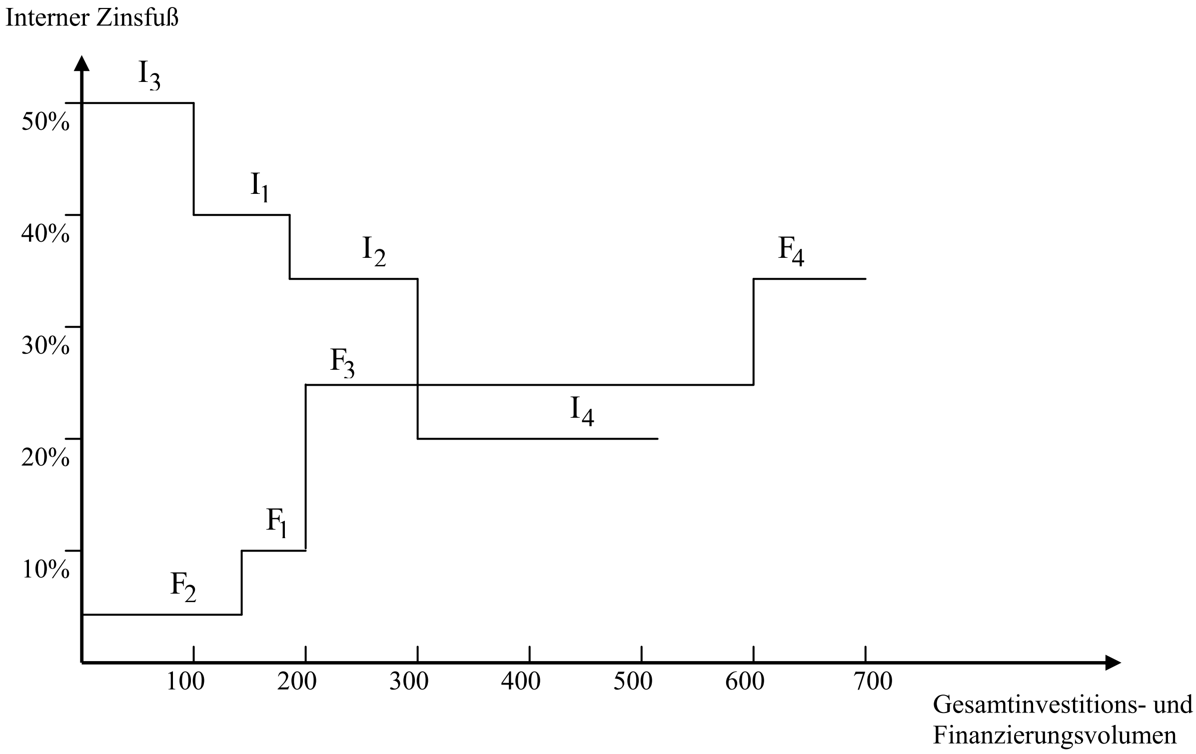
Der interne Zinsfuß der Investitionen und Finanzierungen errechnet sich durch:

$$C = g_0 + \frac{g_1}{q} \overset{!}{=} 0 \Leftrightarrow g_1 = -q \cdot g_0 \Leftrightarrow r = -\frac{g_1}{g_0} - 1.$$

Hieraus ergeben sich folgende Rangordnungen für die Investitionen und Finanzierungen in der Aufgabe:

Investitionen			Finanzierungen		
Rang			Rang		
1	I_3	$r_3 = 50\%$	1	F_2	$r_2 = 5\%$
2	I_1	$r_2 = 40\%$	2	F_1	$r_1 = 10\%$
3	I_2	$r_1 = 35\%$	3	F_3	$r_3 = 25\%$
4	I_4	$r_4 = 20\%$	4	F_4	$r_4 = 35\%$

(2 P.)



(2 P.)

Die Objekte I_3, I_1, I_2 sowie F_2 und F_1 werden vollständig durchgeführt. (5 P.)

F_3 ist das Grenzobjekt und wird nur zu 25% durchgeführt (100 von 400). (1 P.)

Es existiert ein eindeutiger endogener Grenzzinsfuß von $i_1 = 25\%$. (1 P.)

Lösung zu Aufgabe 2 b)

Die Kapitalwerte der Objekte I_3, I_4, F_1 und F_2 sind zu berechnen:

$$C_{I3} = -100 + \frac{150}{1,25} = 20,$$

$$C_{I4} = -210 + \frac{252}{1,25} = -8,4,$$

$$C_{F2} = 150 - \frac{157,5}{1,25} = 24,$$

$$C_{F1} = 50 - \frac{55}{1,25} = 6.$$ (2 P.)

Lösung zu Aufgabe 2 c)

Auf **dualem Weg** ergibt sich der Endwert durch die Addition und Aufzinsung der Kapitalwerte der realisierten Objekte auf den Zeitpunkt t = 1:

$$C_{I1} = -90 + \frac{126}{1{,}25} = 10{,}8,$$

$$C_{I2} = -110 + \frac{148{,}5}{1{,}25} = 8{,}8,$$

$C_{F3} = 0 \Rightarrow$ Grenzobjekt.

$$EW = \sum_{j=1}^{m} C_j \cdot (1 + i_1).$$

$$EW = (C_{I1} + C_{I2} + C_{I3} + C_{F1} + C_{F2}) \cdot (1 + i_1)$$

$$= (10{,}8 + 8{,}8 + 20 + 6 + 24) \cdot 1{,}25 = 87.$$ (2 P.)

Auf **primalem Weg** ergibt sich folgender Optimierungsansatz:

max. EW; EW := G_1

$$90\,I_1 + 110\,I_2 + 100\,I_3 + 210\,I_4 - 50\,F_1 - 150\,F_2 - 400\,F_3 - 100\,F_4 \leq 0$$

$$-126\,I_1 - 148{,}5\,I_2 - 150\,I_3 - 252\,I_4 + 55\,F_1 + 157{,}5\,F_2 + 500\,F_3 + 135\,F_4 + G_1 \leq 0$$

$$G_1, I_1, I_2, I_3, I_4, F_1, F_2, F_3, F_4 \geq 0$$

$$I_1, I_2, I_3, I_4, F_1, F_2, F_3, F_4 \leq 1.$$

Das Budget umfaßt die Objekte I_3, I_1, I_2, F_2, F_1 und 25% von F_3. Damit ist die Liquidität in t = 0 gewährleistet:

Einzahlungen – Auszahlungen = 150 + 50 + 100 – 100 – 90 – 110 = 0.

Der Endwert in t = 1 beträgt 150 + 126 + 148,5 – 157,5 – 55 – 125 = 87. (2 P.)