



Institut für Wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Weiterbildung GmbH

---

IWW-Studienprogramm

Vertiefungsstudium

**Modul V**

**„Investitions- und**

**Risikomanagement“**

**Lösungshinweise zur 2. Musterklausur**

## Aufgabe 1

40 Punkte

Die X-AG weist zu Beginn der Periode 1 einen Verschuldungsgrad von  $V^1 = 4$  auf. Die Fremdkapitalkosten betragen während des gesamten Betrachtungszeitpunktes  $r_F = 6\%$ . Anfallende Gewinne werden stets sofort ausgeschüttet, Verluste mindern das Eigenkapital. Das Fremdkapital bleibt im gesamten Betrachtungszeitraum konstant.

a) In Periode 1 beträgt die Gesamtrendite nur  $r_G^1 = 1\%$ .

- (1) Bestimmen Sie die entsprechende Eigenkapitalrendite  $r_E^1$  sowie den sich zu Beginn von Periode 2 ergebenden Verschuldungsgrad  $V^2$ . (12 P.)

Berechnung  $r_E^1$ :

Nach der Leverage-Formel  $r_E = r_G + V \cdot (r_G - r_F)$  ergibt sich:

$$r_E^1 = 1 + 4 \cdot (1 - 6) = -19\%$$

Berechnung  $V^2$ :

$$V^2 = 4 / (1 - 0,19) = 4 / 0,81 = 4,94$$

- (2) Wenn Sie richtig gerechnet haben, ergibt sich für  $r_E^1$  ein negativer Wert. Erläutern Sie allgemein an Hand der Leverage-Formel, warum  $r_E$  trotz positivem  $r_G$ -Wert negativ sein kann! (8 P.)

Wie die zu (1) angegebene Leverage-Formel zeigt, kann  $r_E$  auch bei  $r_G > 0$  negativ werden, wenn  $r_G$  kleiner als  $r_F$  ist und der „Hebel“  $V$  groß genug ist, damit der letzte Term den Wert von  $r_G$  überkompensiert.

- (3) Wie hoch hätte der Verschuldungsgrad  $V^1$  höchstens sein dürfen, damit sich für  $r_E^1$  gerade noch ein positiver Wert ergeben hätte? (8 P.)

Gefragt ist nach dem Wert  $V^1$ , für den gilt:

$$r_E^1 = 1 + V^1 (1 - 6) > 0,$$

$$\text{also } 1 > 5 \cdot V^1 \quad \text{oder} \quad V^1 < 0,2.$$

Der Verschuldungsgrad hätte also kleiner als 0,2 sein müssen.

- b) Nehmen Sie nun an, in Aufgabenteil a) (1) hätte sich das Ergebnis  $V^2 = 5$  ergeben! (Achtung: Dies ist **nicht** die korrekte Lösung zu Aufgabenteil a) (1)!) Gehen Sie weiterhin davon aus, dass die Gesamtrendite in der zweiten Periode auf  $r_G^2 = 1,5\%$  gesteigert werden könne!

- (1) Berechnen Sie erneut die Eigenkapitalrendite  $r_E^2$ ! (4 P.)

$$r_E^2 = 1,5 + 5 \cdot (1,5 - 6) = -21\%$$

- (2) Wenn Sie richtig gerechnet haben, ergibt sich für  $r_E^2$  noch ein schlechterer Wert als für  $r_E^1$  gem. Aufgabe a) (1). Wie ist es zu erklären, dass  $r_E$  trotz gestiegenem  $r_G$ -Wert weiter zurückgegangen ist? (8 P.)

Da immer noch  $r_G < r_F$  gilt, „hebelt“ der von 4 auf 5 gestiegene Verschuldungsgrad den  $r_E$ -Wert noch weiter ins Negative und überkompensiert die Steigerung von  $r_G$ .

## Aufgabe 2

45 Punkte

Ein Planungsstab der ALPHA AG analysiert – zunächst ohne Berücksichtigung steuerlicher Aspekte – verschiedene jeweils dreiperiodige Investitionsprojekte und trägt die Zahlungsreihen ( $e_0, e_1, e_2, e_3$ ) und die gängigen investitionstheoretischen Kennzahlen (jeweils auf zwei Stellen nach dem Komma genau) in einer Tabelle zusammen. Dabei wird ein Kalkulationszins von 10% zugrunde gelegt.

Nr.	$e_0$	$e_1$	$e_2$	$e_3$	K	$e^*$	EW	$r^*$
1	-100	+40	+40	+40	-0,53	0,2131	-0,70	9,70%
2	-100	+10	+10	+110	± 0	± 0	± 0	10,00%
3	-98	+10	+10	+110	+2,00	0,80	2,66	10,82%
4	-100	± 0	± 0	+133,1	± 0	± 0	± 0	10,00%
5	-100	± 0	± 0	+172,8	+29,83	+11,99	+39,70	20,00%
6	-80	± 0	± 0	+120	+10,16	+4,09	+13,52	14,47%

**18 Pkt.**

- a) Bestimmen Sie die jeweils fehlenden Angaben und tragen Sie sie in die freien Zellen der Tabelle ein! Machen Sie dabei jeweils Ihre Berechnungen oder sonstigen Überlegungen in folgenden Feldern deutlich!

<p><b>Projekt 1</b></p> <p><math>e^* = K \cdot ANF = -0,53 \cdot 0,4021 = -0,2131</math></p>
<p><b>Projekt 2</b></p> <p>Aus <math>K(10\%) = 0</math> folgt <math>EW(10\%) = 0</math> sowie <math>r^* = 10\%</math>.</p>
<p><b>Projekt 3</b></p> <p>Aus <math>K = 2</math> folgt im Vergleich mit Projekt 2, dass die Anfangsauszahlung bei Projekt 3 um 2 kleiner sein muss als bei Projekt 2.</p>
<p><b>Projekt 4</b></p> <p>Aus <math>K(10\%) = -100 + e_3 \cdot 1,1^{-3} = 0</math> folgt</p> <p><math>e_3 = 100 \cdot 1,1^3 = 133,1</math>.</p>
<p><b>Projekt 5</b></p> <p>Aus <math>K(r^*) = -100 + 172,8 \cdot (1+r^*)^{-3} = 0</math> folgt</p> <p><math>(1+r^*)^3 = 1,728</math> sowie <math>r^* = 0,20</math>.</p>

- b) Erläutern Sie möglichst genau, welchen Verlauf die Kapitalwertfunktion von Projekt 6 im Bereich nichtnegativer Kalkulationszinsfüße hat.

**8 Pkt.**

Die Funktion schneidet die Ordinate bei dem Wert von +40 (Nominalwert) und die Abszisse bei 14,47 % (interner Zinsfuß). Für einen Abszissenwert von 10% nimmt die Funktion den Wert +10,16 an.

Die Funktion verläuft für alle nichtnegativen Werte des Kalkulationszinsfußes streng monoton fallend, wobei das „Gefälle“ immer kleiner wird.

Für „sehr große“ Werte des Kalkulationszinsfußes nähert sich die Funktion asymptotisch dem Wert von -80 (Anfangsauszahlung).

c) Unterstellen Sie jetzt zusätzlich, dass die ALPHA AG während des relevanten Zeitraums stets über freie Mittel verfügt, die jeweils zu 10% p.a. angelegt werden können! Der Planungsstab analysiert ein weiteres Projekt, von dem zunächst nur bekannt ist, dass (9 P.)

- die Anfangsauszahlung 100 beträgt ( $e_0 = -100$ ),
- die Laufzeit drei Jahre beträgt,
- die (positiven) laufenden Einzahlungsüberschüsse von Jahr zu Jahr steigen ( $0 < e_1 < e_2 < e_3$ ) und
- $EW(10\%) = +11,00$  gilt.

Markieren Sie die folgenden Aussagen zu diesem Projekt jeweils mit

**R**, wenn Sie sie für zutreffend halten,

**F**, wenn Sie sie für unzutreffend halten, oder

**?**, wenn Sie der Meinung sind, dass sie je nach den weiteren, hier nicht bekannten Rahmendaten zutreffen können, aber nicht müssen!

(1) Für das bei Durchführung des Projektes erzielbare **Endvermögen**  $EV^I$  gilt

$$EV^I = 11,00$$

F

$$EV^I = 111,00$$

F

$$EV^I = 133,10$$

F

$$EV^I = 144,10$$

R

$$EV^I = 146,41$$

F

Aus  $EV^I = EV^U + EW$  und  
 $EV^U = 100 \cdot 1,1^3 = 133,1$  folgt  
 $EV^I = 144,1$ .

(2) Für den **Kapitalwert (K)** des Projektes gilt

$$K = 11$$

F

$$K < 11$$

R

$$K < 8$$

F

$$K < 5$$

 F

$$K > 5$$

 R

Es gilt  $K = EW \cdot 1,1^{-3} = 11 \cdot 0,7513 = 8,26$ .

(3) Für den **internen Zinsfuß** ( $r^*$ ) des Projektes gilt

$$r^* > 10\%$$

 R

$$r^* = 10\%$$

 F

$$r^* < 10\%$$

 F

Aus  $EW(10\%) > 0$  folgt  $r^* > 10\%$ .

d) Betrachten Sie weiter das in c) vorgestellte Projekt, nehmen Sie nun jedoch an, die AG wäre während des gesamten Betrachtungszeitraums darauf angewiesen, ständig einen jährlich zu 10% verzinslichen Kontokorrentkredit in Anspruch zu nehmen! (10 P.)

Markieren Sie für diesen Fall die folgenden Aussagen wieder mit **R**, **F**, oder **?**!

(1) Für die **Verzinsungskraft VK** des Projektes gilt

$$VK > 27,5$$

 R

$$VK = 27,5$$

 F

$$VK < 27,5$$

 F

Es gilt  $VK = -100 + e_1 + e_2 + e_3$ . Falls  $e_1 = e_2 = e_3 = e$  gelten würde, folgte aus  $EW = 11$ , dass

$$(e \cdot RBF(10\%; 3 J.) - 100) \cdot 1,1^3 = 11 \text{ bzw. } e = 43,5$$

gelten müsste. In diesem Fall würde  $VK = -100 + 3 \cdot 43,5 = 30,5$  gelten. Da de facto  $e_1 < e_2 < e_3$  gilt, muss deren Summe größer als  $3 \cdot 43,5$  sein und somit  $VK > 30,5$  gelten.

(2) Für die **Zinsbelastung ZB** des Projektes gilt

$$ZB > 10$$

 R

$$ZB = 10$$

 F

$$ZB < 10$$

 F

Die Zinsbelastung in der ersten Periode allein beträgt schon 10. Aus (1) folgt zudem, dass es auch in den beiden folgenden Perioden noch zu weiteren Zinsbelastungen kommen muss. Mithin gilt allemal  $ZB > 10$ .

(3) Die Verzinsungskraft übersteigt die **Zinsbelastung**

... um 7,5

 F

... um 11,00

 R

... um 17,5

 F

... gar nicht.

 F

Es gilt  $VK - ZB = EW = +11$ .

### Aufgabe 3

35 Punkte

Die bisherige Situation der PHOENIX AG kann durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Kapitalwerte der zukünftigen Zahlungsströme gekennzeichnet werden, für die gilt:

$$\mu_0 = 100 \quad ; \quad \sigma_0 = 100.$$

Die PHOENIX AG erwägt nun die Realisierung eines zusätzlichen Projektes P, das durch die Parameterwerte

$$\mu_P = 20 \quad ; \quad \sigma_P = 20$$

gekennzeichnet werden kann.

Beachten Sie, dass für die Standardabweichung ( $\sigma_M$ ) des Kapitalwertes des Gesamtunternehmens bei Realisierung des Zusatzprojektes P die Gleichung

$$\sigma_M^2 = \sigma_0^2 + \sigma_P^2 + 2 \cdot \sigma_0 \cdot \sigma_P \cdot \rho_{0P}$$

gilt. Dabei bezeichnet  $\rho_{0P}$  den Korrelationskoeffizienten zwischen dem Kapitalwert des bisherigen Gesamtunternehmens und dem des Zusatzprojektes.

- a) Gehen Sie zunächst davon aus, dass über  $\rho_{0P}$  nichts bekannt ist und markieren Sie folgende Aussagen in der gewohnten Weise mit **R**, **F** oder **?!**

Bei Durchführung des Zusatzprojektes gilt für die auf das Gesamtunternehmen bezogenen Werte  $\mu_M$  und  $\sigma_M$ :

- |     |               |                          |               |
|-----|---------------|--------------------------|---------------|
| (1) | $\mu_M = 80$  | <input type="checkbox"/> | <b>(3 P.)</b> |
|     | $\mu_M = 100$ | <input type="checkbox"/> |               |
|     | $\mu_M = 120$ | <input type="checkbox"/> |               |

Der Relation  $\mu_M = \mu_0 + \mu_P$  folgend ist die dritte Aussage richtig.

- |     |                  |                          |               |
|-----|------------------|--------------------------|---------------|
| (2) | $\sigma_M = 60$  | <input type="checkbox"/> | <b>(6 P.)</b> |
|     | $\sigma_M = 100$ | <input type="checkbox"/> |               |
|     | $\sigma_M = 140$ | <input type="checkbox"/> |               |

Je nach dem Wert des Korrelationskoeffizienten kann  $\sigma_M$  beliebige Werte zwischen  $(\sigma_0 - \sigma_P) = 80$  und  $(\sigma_0 + \sigma_P) = 120$  annehmen, u.a. also auch den Wert von 100, auf keinen Fall hingegen die Werte von 60 oder 140.

- b) Nehmen Sie nun an, für den Korrelationskoeffizienten  $\rho_{0P}$  zwischen dem neuen Projekt und den bislang geplanten Unternehmensaktivitäten gelte  $\rho_{0P} = 0$ . Im folgenden finden Sie einige Aussagen über die bei Durchführung des Zusatzprojektes realisierbaren  $\mu$ - $\sigma$ -Werte ( $\mu_M$ ,  $\sigma_M$ ); markieren Sie diese Aussagen wieder in der gewohnten Weise mit **R**, **F** oder **?!**. Legen Sie bei den  $\mu$ - und  $\sigma$ -Werten sowie bei %-Angaben eine Rundungsgenauigkeit von 2 Stellen nach dem Komma zugrunde!

- |     |   |                          |
|-----|---|--------------------------|
| (1) | $\sigma_M$ sinkt gegenüber $\sigma_0$ um 2%.        | <input type="checkbox"/> |
| (2) | $\sigma_M$ steigt gegenüber $\sigma_0$ um 1,98%.    | <input type="checkbox"/> |
| (3) | $\sigma_M$ bleibt gegenüber $\sigma_0$ unverändert. | <input type="checkbox"/> |

Die Standardabweichung  $\sigma_M$  bestimmt sich dann nach der Relation

$$\sigma_M = \sqrt{100^2 + 20^2} = \sqrt{10.400} = 101,98 .$$

Gegenüber  $\sigma_0$  ergibt sich also eine Steigerung der Standardabweichung um 1,98%.



- (4) Die Relation  $\sigma_M = \sigma_0$  wäre in diesem Fall nur möglich, wenn  
 (entgegen der Vorgabe  $\sigma_P = 20$ )

•  $\sigma_P = 0$  gelten würde.

R

•  $\sigma_P = \sigma_0$  gelten würde.

F

•  $\sigma_P = 2$  gelten würde.

F

Gesucht ist der spezielle Wert  $\sigma_P$  für den

$$\sigma_M = \sqrt{100^2 + \sigma_P^2} = 100$$

gilt, was offensichtlich nur für  $\sigma_P = 0$  der Fall sein kann.

- (5) Der Wert von  $\mu_M$  ist unabhängig von den Korrelationskoeffizienten  $\rho_{0P}$ .

R

Bekanntlich gilt die Relation  $\mu_M = \mu_0 + \mu_P$

- c) Alternativ zu Projekt P mit den Angaben gemäß a) und b) könne Projekt Q durchgeführt werden, für das  $\mu_Q = 20$  und  $\sigma_Q = 25$  gilt. (12 P.)  
 Geben Sie in nachvollziehbarer Weise an, welchen Wert der Korrelationskoeffizient  $\rho_{0Q}$  überschreiten oder unterschreiten müsste, damit Projekt Q gegenüber Projekt P zu bevorzugen wäre, falls die PHOENIX AG risikoscheu im Sinne des  $\mu$ - $\sigma$ -Prinzips eingestellt ist!

Da P und Q im Erwartungswert übereinstimmen, ist Q genau dann vorzuziehen, wenn  $\sigma_{M(Q)} < \sigma_{M(P)}$  gilt. Das ist der Fall, wenn

$$\sqrt{100^2 + 25^2 + 2 \cdot 100 \cdot 25 \cdot \rho_{0Q}} < \sqrt{100^2 + 20^2}$$

gilt, was genau dann zutrifft, wenn

$$25^2 + 5.000 \rho_{0Q} < 20^2 \quad \text{oder}$$

$$\rho_{0Q} < \frac{400 - 625}{5.000} = -0,045 .$$

Der Korrelationskoeffizient  $\rho_{0P}$  müsste also negativ und dabei noch kleiner als  $-4,5\%$  sein.