



Institut für Wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Weiterbildung GmbH

IWW-Studienprogramm

Vertiefungsstudium

Modul V

„Investitions- und Risikomanagement“

Lösungshinweise zur 3. Musterklausur

Aufgabe 1
56 Punkte

Die ALPHA AG betrachtet ein Investitionsprojekt, das in den Zeitpunkten $t = 0, 1, 2, 3, 4$ zu den Zahlungen (Angaben in Mio. Euro)

$$e_0^o = -400 ; \quad e_1^o = e_2^o = e_3^o = +100 ; \quad e_4^o = +214$$

führt. Die AG verfügt aktuell und in den kommenden vier Jahren stets über freie liquide Mittel, die alternativ zu 10% angelegt werden können. Alle Planungsdaten werden als sicher angesehen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes gesagt wird.

- a) Ermitteln Sie **Kapitalwert**, **Endwert** und **Annuität** des Projektes; Ermitteln Sie zudem das bei Investitionsdurchführung erzielbare **Endvermögen**. Runden Sie Ihre Ergebnisse (in Mio. Euro) auf zwei Stellen nach dem Komma!

<p>Kapitalwert:</p> $K = -400 + 100 \cdot \text{RBF}(3\text{J.}; 10\%) + 214 \cdot 1,1^{-4}$ $= -400 + 100 \cdot 2,4869 + 214 \cdot 0,6830$ $= -5,15$	(16 P.)
<p>Endwert:</p> $EW = -5,15 \cdot 1,1^4 = -5,15 \cdot 1,4641 = -7,54$	
<p>Annuität:</p> $e^* = K \cdot \text{ANF}(3\text{J.}; 10\%) = -5,15 \cdot 0,4021 = -2,07$	
<p>Endvermögen:</p> $EV^I = 100 \cdot (1,1^3 + 1,1^2 + 1,1) + 214 = 578,10$	

- b) Markieren Sie die folgenden Aussagen in der bekannten Weise mit **R**, **F** oder **?**! (9 P.)

- Falls sich für diese Investition ein negativer Endwert ergibt, zeigt dies, ...

... um welchen Betrag das bei Investitionsdurchführung erzielbare Endvermögen unter dem ursprünglichen Vermögenseinsatz von 400 liegt.

F

... um welchen Betrag das bei Investitionsdurchführung erzielbare Endvermögen kleiner als $400 \cdot 1,1^4$ ist. R

... dass der Kapitalwert der Investition zwangsläufig ebenfalls negativ ist. R

Im vorliegenden Fall entspricht der Endwert der Differenz zwischen dem bei Investitionsdurchführung erzielbaren Endvermögen und dem bei Unterlassen erzielbaren Endvermögen (von $400 \cdot 1,1^4 = 585,65$). Da EW und K im Vorzeichen stets übereinstimmen müssen, folgt aus $EW < 0$ zwingend $K < 0$.

- Der interne Zinsfuß der Investition

... ist größer als 10 %. F

... beträgt genau 10 %. F

... ist kleiner als 10 %. R

- Das bei Unterlassen der Investition erzielbare Endvermögen

... ist größer als der Endwert. R

... stimmt genau mit dem Endwert überein. F

... ist kleiner als der Endwert. F

Da der Kapitalwert für 10 % negativ ist, muss r^* kleiner als 10 % sein.
Das bei Unterlassen der Investition erzielbare Endvermögen von $400 \cdot 1,1^4$ ist mit Abstand höher als das Endvermögen.

c) Zusätzlich zu den unter a) und b) angestellten Überlegungen ist noch eine **30%-ige Ertragsteuer** unter folgenden Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- Abweichungen zwischen der ursprünglichen Zahlungsreihe (e_t^0) und der Steuerbemessungsgrundlage (g_t) resultieren lediglich aus der (vollen) Aktivierung der Investitionssumme in $t = 0$ und der linearen Abschreibung von $t = 1$ bis $t = 4$.

- Das Unternehmen erzielt unabhängig von der Investitionsentscheidung in allen Perioden Gewinne.
 - Steuern werden zum Ende des jeweiligen Entstehungsjahres in vollem Umfang zahlungswirksam.
- (1) Ermitteln Sie unter Nutzung des folgenden Schemas die **Zahlungsreihe nach Steuern!** Tragen Sie dazu in alle gerasterten Felder geeignete Symbole oder Zahlen ein! (12 P.)

	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4
e_t°	-400	+100	+100	+100	+214
α_t	-400	+100	+100	+100	+100
$g_t = e_t - \alpha_t$	0	0	0	0	+114
$S_t = 0,3 \cdot g_t$	0	0	0	0	+34,2
$e_t' = e_t^\circ - S_t$	-400	+100	+100	+100	+179,8

- (2) Welchen Kalkulationszins nach Steuern (r') müssen Sie den weiteren Berechnungen zugrundelegen, wenn folgende Besteuerungsmodalitäten gelten? (9 P.)

• Zinserträge bleiben gänzlich steuerfrei.	$r' = 10\%$
• Zinserträge unterliegen derselben Besteuerung wie alle übrigen Erträge.	$r' = 7\%$
• Zinserträge unterliegen einer eigenständigen Besteuerung von 45%.	$r' = 5,5\%$

r' entspricht im vorliegenden Fall der nach Abzug der Steuern verbleibenden Nettoverzinsung.

- c) Gehen Sie von den Vorgaben gemäß b) aus und nehmen Sie dabei an, der entsprechende Kapitalwert nach Steuern sei negativ! Unterstellen Sie weiter, die Investitionssumme könne – abweichend von b) – „digital“ abgeschrieben werden, d.h. in Beträgen von 160/120/80 und 40! (10 P.)

Vergleichen Sie die Situation gemäß b) mit diesen neuen Gegebenheiten und markieren Sie die folgenden Aussagen in der gewohnten Weise mit **R**,

F, ? ! Gehen Sie dabei davon aus, dass die Kalkulationszinssätze vor und nach Steuern positiv sind!

- (1) In Situation c) führt das Projekt in einzelnen Perioden zu Steuereinsparungen. R

In den ersten beiden Perioden übersteigen die Abschreibungen die Projekteinzahlungen, so dass das Projekt Verlustbeträge liefert, die zu periodenbezogenen Steuereinsparungen führen.

- (2) Die einfache Summe aller Steuerbelastungen ($S_t > 0$) vermindert um die Summe aller absolut genommenen Steuereinsparungen ($S_t < 0$) bleibt im Vergleich zwischen b) und c) unverändert. R

Da die Summe aller Abschreibungen unverändert bleibt, verändert sich auch der fragliche Saldo nicht.

- (3) Die Summe der abgezinsten Steuergrößen gemäß (2) sinkt durch den Übergang von b) zu c). R

Da zunächst Steuereinsparungen und erst später höhere Steuerbelastungen in gleichem Ausmaß eintreten, sinkt der Barwert aller Steuereffekte.

- (4) Der Kapitalwert **vor** Steuern steigt durch den Übergang von b) zu c). F

Der Kapitalwert **vor** Steuern bleibt von den fraglichen Maßnahmen unberührt.

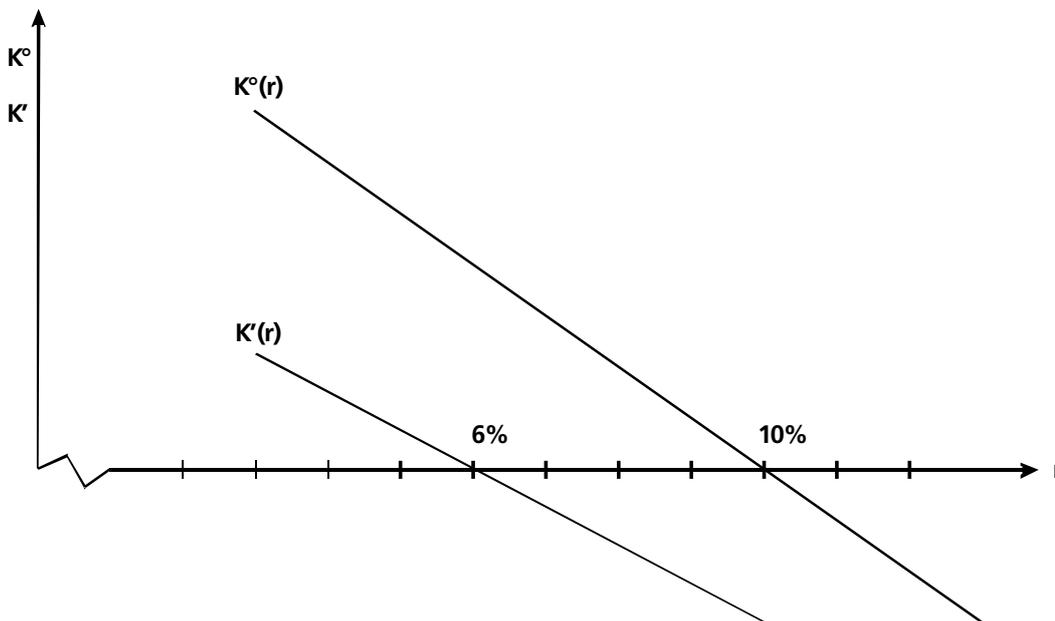
- (5) Der Kapitalwert **nach** Steuern wechselt das Vorzeichen durch den Übergang von b) zu c). ?

Der Kapitalwert **nach** Steuern wird durch die Änderung des Abschreibungsmodus zwar erhöht; ob dadurch aber gerade ein Vorzeichenwechsel erreicht wird, kann mangels detaillierter Angaben nicht festgestellt werden.

Aufgabe 2:

42 Punkte

Die BETA AG, die sich teilweise in anderen Steuer- und Zinsverhältnissen als die ALPHA AG aus Aufgabe 1 befindet, analysiert ebenfalls ein Investitionsprojekt und unterzieht es einer Sensitivitätsanalyse. Dazu werden u.a. die nachfolgenden ausschnittsweise und in vereinfachter Form wiedergegebenen Kurvenzüge $K^{\circ}(r)$ und $K'(r)$ ermittelt. (Die Angaben zu den Schnittpunkten mit der r -Achse sind als exakt anzusehen!)



$K^{\circ}(r)$ verdeutlicht für alternative Kalkulationszinsfüße (r) den Kapitalwert der Zahlungsreihe vor Steuern, $K'(r)$ die entsprechenden Kapitalwerte nach Steuern. Weiterhin ist bekannt, dass sich die beiden Kurven im Bereich der ökonomisch relevanten r -Werte nicht schneiden.

Gehen Sie außerdem davon aus, dass das Projekt in keiner Periode zu Steuereinsparungen führt, also in allen Perioden $t = 1, 2, \dots S_t \geq 0$ gilt!

Markieren Sie die folgenden Aussagen wiederum in der gewohnten Weise mit **R**, **F** oder **?** ! Dabei bezeichnen s den proportionalen Steuersatz, r° den Kalkulationszins vor Steuern und r' den Kalkulationszins nach Steuern; dabei gilt $r' = (1 - s) \cdot r^{\circ}$.

(1) Die **Investition nach Steuern** ist vorteilhaft, wenn (12 P.)

- $r^{\circ} = 9\%$ gilt. ?
- $r' = 5\%$ gilt. R
- $r^{\circ} = 11\%$ und $s = 50\%$ gilt. R
- $r^{\circ} = 8\%$ und $s = 20\%$ gilt. F

Die Investition nach Steuern ist vorteilhaft, wenn $r' < 6\%$ gilt. Das ist bei $r' = 5\%$ und $r^{\circ} = 11\%/s = 50\%$, d.h. $r' = 5,5\%$ der Fall. Bei $r^{\circ} = 8\%$ und $s = 20\%$, d.h. $r' = 6,4\%$, ist die Bedingung nicht erfüllt. Bei $r^{\circ} = 9\%$ kann ohne Kenntnis des Steuersatzes keine Aussage darüber abgeleitet werden, ob $r' < 6\%$ gilt oder nicht.

(2) Der absolute Abstand zwischen den Kurven K° und K' ... (9 P.)

- ... entspricht dem abgezinnten Wert aller Steuerzahlungen S_t ($t = 1, 2, \dots$). R
- ... nimmt bei steigendem r -Wert ab. R
- ... wäre bei jeweils gegebenem r -Wert geringer, wenn der Steuersatz kleiner wäre. R

Die den Kurven K° und K' zugrundeliegenden Zahlungsreihen e_t° und e_t' ($t = 0, 1 \dots$) stehen bekanntlich in der Beziehung $e_t' = e_t^{\circ} - S_t$. Dabei fällt S_t im vorliegenden Fall umso kleiner aus, je niedriger der Steuersatz ist.

(3) Im vorliegenden Fall tritt das Steuerparadoxon auf, wenn (12 P.)

- ... $r' < 6\%$ gilt, ?
- ... $r' > 6\%$ gilt, F
- ... $r^{\circ} < 6\%$ gilt, F
- ... $r^{\circ} > 6\%$ gilt. ?

Das Steuerparadoxon ist durch das Zusammentreffen von $K^{\circ}(r^{\circ}) < 0$ und $K'(r') > 0$ gekennzeichnet. Bei $r' > 6\%$ ist $K'(r') > 0$ nicht erfüllt und bei $r^{\circ} < 6\%$ ist $K^{\circ}(r^{\circ}) < 0$ nicht erfüllt. In den beiden anderen Konstellationen *kann* das Steuerparadoxon eintreten.

(4) Im vorliegenden Fall tritt das Steuerparadoxon auf, wenn (9 P.)

... $s = 40\%$ gilt,

F

... $s > 40\%$ gilt,

?

... $s < 40\%$ gilt.

F

Das Eintreten des Steuerparadoxons setzt im vorliegenden Fall voraus, dass $r^{\circ} > 10\%$ und $r' = r^{\circ} \cdot (1-s) < 6\%$ gilt. Für $s \leq 40\%$ kann diese Konstellation auf keinen Fall eintreten. Ob sie für $s > 40\%$ wirklich eintritt hängt davon ab, wie hoch r° und s sind.

Aufgabe 3

22 Punkte

In der DELTA AG ist bereits die Rahmenentscheidung gefallen, eins der beiden Investitionsprojekte A oder B durchzuführen. Für die alternativ möglichen Kapitalwerte K_A und K_B dieser beiden Projekte hat der Planungsstab die folgenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen ermittelt (Angaben in 1.000 Euro):

K_A	+ 300	+ 500	+ 700
Wahrsch.	20%	50%	30%

K_B	+ 200	+600	+800
Wahrsch.	30%	40%	30%

Zur Entscheidung zwischen diesen beiden Projekten betrachtet der Planungsstab die Differenz der beiden Kapitalwerte $\Delta = K_A - K_B$. Ein positiver Wert von Δ signalisiert dass $K_A > K_B$ gilt, Projekt A also vorzuziehen ist; ein negativer Wert verdeutlicht das Gegenteil.

a) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung aller alternativ möglichen Δ -Werte. Ergänzen Sie dazu die nachfolgende Tabelle um geeignete weitere Eintragungen. Unterstellen Sie dabei, dass die Wahrscheinlichkeitsverteilungen für K_A und K_B unabhängig voneinander sind. (10 P.)

K_A	300			500			700		
Wahrsch.	20%			50%			30%		
K_B	200	600	800	200	600	800	200	600	800
Wahrsch.	30%	40%	30%	30%	40%	30%	30%	40%	30%
Δ	100	-300	-500	300	-100	-300	500	100	-100
Wahrsch.	6%	8%	6%	15%	20%	15%	9%	12%	9%

- b) Fassen Sie die zu a) ermittelten Ergebnisse zu einer Wahrscheinlichkeitsverteilung der üblichen Art zusammen, indem Sie die möglichen Δ -Werte der Größe nach ordnen. Nutzen Sie dazu die folgende Tabelle. **(3 P.)**

Δ	-500	-300	-100	100	300	500
Wahrsch.	6%	23%	29%	18%	15%	9%

- c) Bestimmen Sie den Erwartungswert μ der Δ -Werte sowie die Wahrscheinlichkeit w^* dafür, dass Projekt B einen höheren Kapitalwert aufweist als Projekt A. **(9 P.)**

μ	$\begin{aligned} \mu &= -500 \cdot 0,06 - 300 \cdot 0,23 - 100 \cdot 0,29 \\ &\quad + 100 \cdot 0,18 + 300 \cdot 0,15 + 500 \cdot 0,09 \\ &= -20 \end{aligned}$
w^*	$\begin{aligned} w^* &= w(-500) + w(-300) + w(-100) \\ &= 6\% + 23\% + 29\% = 58\% \end{aligned}$