

# VWA Köln

## BWL-Repetitorium 2007

Dozent: Dr. Peter von Hinten

e-mail: pvhinten@t-online.de

#### Übungsaufgaben

Die folgenden Übungsaufgaben dienen dazu, den Stoff des Repetitoriums zu vertiefen.

Die Übungsaufgaben sind so gestellt, wie auch die Klausuraufgaben in der Examensklausur von mir gestellt werden könnten.

Die Lösungen der Übungsaufgaben werden im Repetitorium erarbeitet.

Voraussetzung ist, dass der Stoff des Repetitoriums von den Teilnehmern beherrscht wird.

Sie haben die Möglichkeit das Investitionsprojekt D mit der folgenden Zahlungsreihe vor Steuern durchzuführen: D: {-360; 132; 150; 132; 144}  
Der einheitliche Marktzinssatz betrage  $i = 0,20$ .

- Ermitteln Sie den Kapitalwert! Würden Sie dieses Projekt durchführen?
- Ermitteln Sie den Kapitalwert nach Steuern!  
Die Einkommensteuer beträgt 50 % auf den steuerpflichtigen Gewinn.  
Der steuerpflichtige Gewinn ergibt sich in jeder Periode aus Einzahlungsüberschuss vermindert um die lineare Abschreibung.  
Würden Sie das Projekt durchführen?
- Vergleichen Sie die bei a) und b) erzielten Ergebnisse miteinander und erklären Sie den hier auftretenden Effekt, das so genannte Steuerparadoxon, durch Erläuterung des so genannten Zinseffekts und des so genannten Volumeneffekts.  
(Hinweis: Es werden hier verbale Erklärungen erwartet, keine Berechnungen!)
- Welchen Einfluss hat das Abschreibungsverfahren auf die Höhe des Kapitalwerts nach Steuern?

**a) Berechnung des Kapitalwerts:**

t=4	144	$144:1,2=120$
t=3	$120+132=252$	$252:1,2=210$
t=2	$210+150=360$	$360:1,2=300$
t=1	$300+132=432$	$432:1,2=360$
t=0	$360-360=0$	

**Der Kapitalwert = 0. Der Investor ist indifferent, d. h. für seine Vermögensposition ist es irrelevant, ob er das Projekt durchführt oder nicht.**

**b) Berechnung des Kapitalwerts nach Steuern:**

Zeit	EZÜ	AfA	Gewinn	Steuer	EZÜnSt	Zinssatz	Barwert
t	at			0,5		0,1	
0	-360	0,00			-360,00	1,00000	-360,0000
1	132	90,00	42,00	21,00	111,00	1,10000	100,9091
2	150	90,00	60,00	30,00	120,00	1,21000	99,1736
3	132	90,00	42,00	21,00	111,00	1,33100	83,3959
4	144	90,00	54,00	27,00	117,00	1,46410	79,9126
Summe	198	360,00		99,00	99,00		3,3912

**c) Steuerparadoxon:**

**Kapitalwert nach Steuern ist höher als Kapitalwert vor Steuern.**

**Volumeneffekt:** Kapitalwert sinkt, weil die Zahlungsreihe um die Steuerzahlungen der Sachanlage reduziert wird.

**Zinseffekt:** Kapitalwert steigt, weil der Kalkulationszinsfuß um die Besteuerung der Alternativenanlage reduziert wird.

**Wenn der Zinseffekt größer ist als Volumeneffekt, dann steigt Kapitalwert nach Steuern über Kapitalwert vor Steuern.**

**Einfluß der AfA auf den Kapitalwert nach Steuern:**

t	0	1	2
$a_t$	- 100	50	84
$AfA_t$		40	60
$R_t$		10	24
$s R_t$		5	12
EZÜ n. St.	- 100	45	72

Kapitalwert nach  
 Steuern = 0,413

t	0	1	2
$a_t$	- 100	50	84
$AfA_t$		50	50
$R_t$		0	34
$s R_t$		0	17
EZÜ n. St.	- 100	50	67

Kapitalwert nach  
 Steuern = 0,826

**Ergebnis:**

- Der Barwert der Steuerersparnisse aus der AfA-Verrechnung wird um so größer, je früher die Abschreibungen verrechnet werden, d. h. der AfA-Aufwand nach vorne verlagert wird.
- Konsequenz:  
 Das Abschreibungsverfahren beeinflusst die Höhe des Kapitalwerts nach Steuern.

**Kapitalwert nach Steuern lineare AfA:**

Zeit	EZÜ	AfA	Gewinn	Steuer	EZÜnSt	Zinssatz	Barwert
t	at			0,5		0,1	
0	-360	0,00			-360,00	1,00000	-360,0000
1	132	90,00	42,00	21,00	111,00	1,10000	100,9091
2	150	90,00	60,00	30,00	120,00	1,21000	99,1736
3	132	90,00	42,00	21,00	111,00	1,33100	83,3959
4	144	90,00	54,00	27,00	117,00	1,46410	79,9126
Summe	198	360,00		99,00	99,00		3,3912

**Kapitalwert nach Steuern degressive AfA:**

Zeit	EZÜ	AfA	Gewinn	Steuer	EZÜnSt	Zinssatz	Barwert
t	at			0,5		0,1	
0	-360	0,00			-360,00	1,00000	-360,0000
1	132	108,00	24,00	12,00	120,00	1,10000	109,0909
2	150	84,00	66,00	33,00	117,00	1,21000	96,6942
3	132	84,00	48,00	24,00	108,00	1,33100	81,1420
4	144	84,00	60,00	30,00	114,00	1,46410	77,8635
Summe	198	360,00		99,00	99,00		4,7907

Nehmen Sie folgende Situation an:

Sie haben die Wahl zwischen den einander ausschließenden Investitionsprojekten A und B, die beide eine Anfangsauszahlung von 1.000 GE erfordern und eine Laufzeit von 10 Jahren aufweisen; nach der Anfangsauszahlung folgen bei beiden Investitionsprojekten nur noch Einzahlungsüberschüsse.

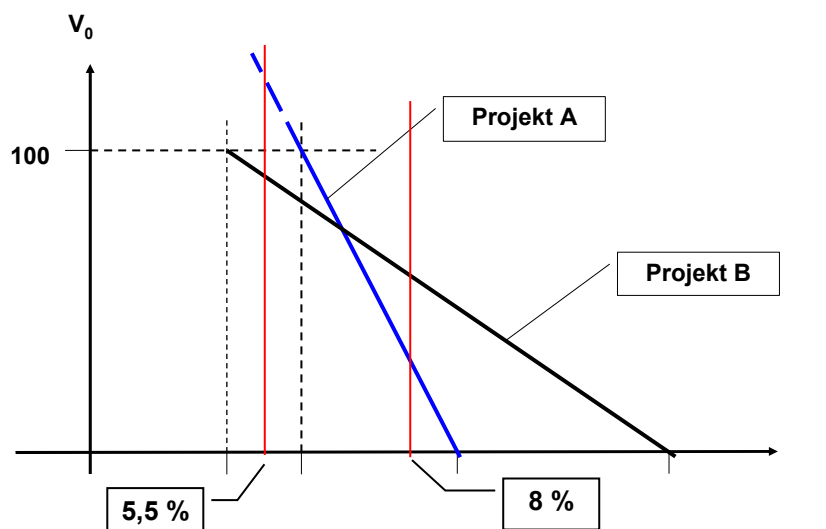
Für Projekt A gilt:

Bei einem Kalkulationszinsfuß von 6 % beträgt der Kapitalwert +100; der interne Zinsfuß der Investition liegt bei 8,5 %.

Für Projekt B gilt:

Bei einem Kalkulationszinsfuß von 5 % beträgt der Kapitalwert der Investition +100; der interne Zinsfuß liegt bei 12 %.

- Welches der beiden Projekte würden Sie durchführen, wenn der Entscheidung ein Kalkulationszinsfuß von 5,5 % zugrunde gelegt werden soll?
- Wie würde Ihre Entscheidung bei einem Kalkulationszinsfuß von 8 % ausfallen?



Gegeben seien zwei Investitionsprojekte A und B, die sich gegenseitig ausschließen. Die sicheren Zahlungsströme der Projekte lauten:

A: {-100; 68; 30; 30}, B: {-80; 45; 30; 30}.

Die internen Zinsfüße der Projekte betragen

$i^*_A = 16,1\%$  und  $i^*_B = 16,25\%$ .

Es existiere ein vollkommener Kapitalmarkt mit einem Marktzinssatz von  $r = 7,5\%$ .

Wie muss man vorgehen, um auf der Basis des internen Zinsfußes eine Auswahl zwischen den beiden Projekten treffen zu können?

Welches Investitionsprojekt ist vorzuziehen?

Projekt	A	B
Summe EZÜ	28	25
Interner Zins	0,161	0,1625

Kapitalwertkurven der Projekte schneiden sich im 1. Quadranten. Schnittpunkt über Differenzinvestition feststellen.

Differenz-  
investition: A - B

Zins: 0,075

Zeit	EZÜ	Abzinsfaktor	Barwert
t	at	1,075	EZÜ
0	-20	1,00000	-20,0000
1	23	1,075000	21,3953
2	0	1,155625	0,0000
3	0	1,242297	0,0000
Summe	3	Kapitalwert	1,3953

$i^*$  0,1500

Der interne Zinssatz der Differenzinvestition A-B ist mit 15 % größer als der Kalkulationszinsfuß von 7,5 %.  
Differenzinvestition realisieren, also A durchführen.

© Dr. Peter von Hinten

14

Sie verfügen über ein Anfangsvermögen von 150 GE. Gegeben seien die zwei Investitionsprojekte A und B, die sich gegenseitig ausschließen.

Die sicheren Zahlungsströme der Projekte lauten:

A:  $\{-150; 80; 60; 60\}$   $i^*_A = 0,169$

B:  $\{-120; 48; 60; 60\}$   $i^*_B = 0,181$

Es existiere ein vollkommener Kapitalmarkt mit einem Marktzinssatz von  $r = 9\%$ .

Wie würden Sie handeln? Begründen Sie Ihre Antwort!

© Dr. Peter von Hinten

15



Projekt	A	B
Summe EZÜ	50	48
Interner Zins	0,169	0,181

Kapitalwertkurven der Projekte schneiden sich im 1. Quadranten.  
Schnittpunkt über Differenzinvestition feststellen.

Differenz-  
investition: A - B

Zeit	EZÜ	Abzinsfaktor	Barwert
t	at	1,09	EZÜ
0	-30	1,000000	-30,0000
1	32	1,090000	29,3578
2	0	1,188100	0,0000
3	0	1,295029	0,0000
Summe	2	Kapitalwert	-0,6422

$i^*$  0,0666667

Der interne Zinssatz der Differenzinvestition A-B ist mit 6,7 % kleiner als der Kalkulationszinsfuß von 9 %. Durchführung der Investition B und Anlage von 30 auf dem Kapitalmarkt zum Zinssatz von 9 %.

Sie haben die Wahl zwischen den alternativen Investitionsprojekten A und B, für die folgende Daten gelten:

t	0	1	2	3	$i^*$
A	- 1500	1050	600	250	$\approx 0,1658$
B	- 1800	1050	963	250	$\approx 0,1523$

Geben Sie an, in welchem Bereich der Kalkulationszinsfuß liegen muss, damit Sie sich

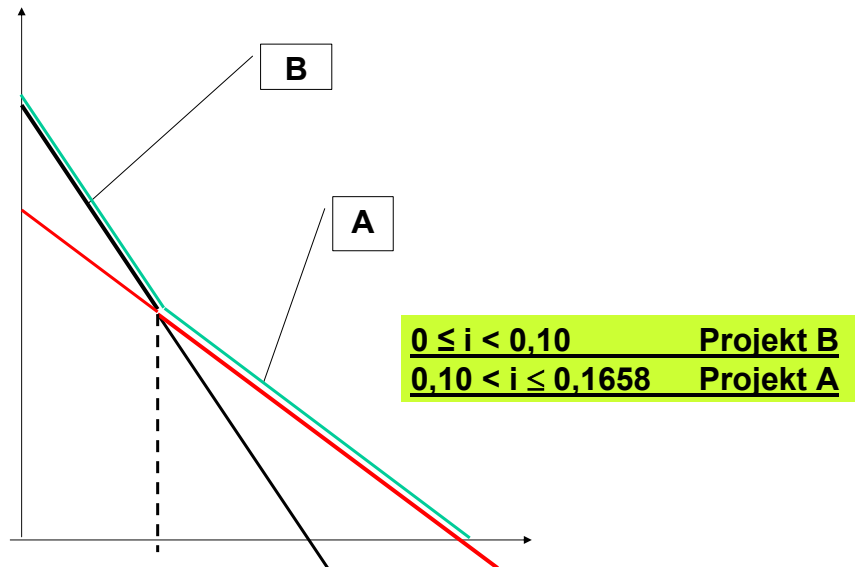
- für das Projekt A
- für das Projekt B

entscheiden würden. Begründen Sie Ihre Antwort!

Projekt	A	B
Summe EZÜ	400	463
Interner Zins	0,1658	0,1523

Kapitalwertkurven der Projekte schneiden sich im 1. Quadranten. Schnittpunkt über Differenzinvestition feststellen.

Differenzinvestition B-A	
t	at
0	-300
1	0
2	363
3	0
Summe	63
$i^*$	0,1000



Sie haben die Wahl zwischen den einander ausschließenden Investitionsprojekten A und B mit den folgenden Zahlungsreihen:

$A = \{-250; 140; 100; 60\}$  sowie  $B = \{-180; 100; 70; 60\}$ .

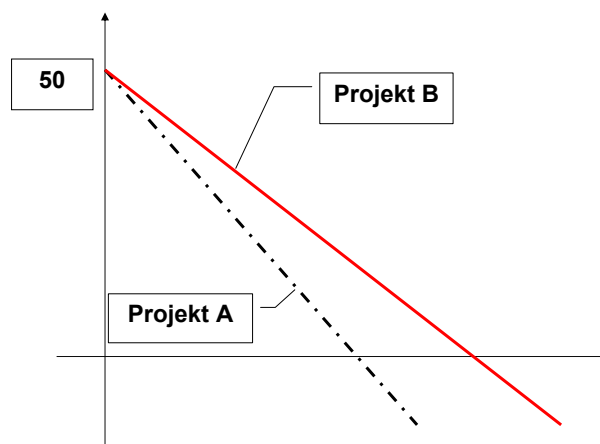
Die internen Zinsfüße betragen:  $i_A^* \approx 0,1131$ ,  $i_B^* \approx 0,1476$

In welchem Bereich muss der Kalkulationszinsfuß  $r$  liegen, damit Sie sich für Projekt B entscheiden? Begründen Sie Ihre Antwort!

Projekt	A	B
Summe EZÜ	50	50
Interner Zins	0,1131	0,1476

**Kapitalwertkurven der Projekte schneiden sich nicht im 1. Quadranten.**

Differenzinvestition A - B	
t	at
0	-70
1	40
2	30
3	0
Summe	0
i*	0,000



**Projekt B dominiert Projekt A**

Ein Unternehmer mit einem Vermögen in Höhe von 510 Geldeinheiten kann die vier Investitionsprojekte A, B, C und D durchführen, die folgende sichere Zahlungsströme aufweisen:

A: {-260; 276,9}, B: {-210; 237,3}, C: {-150; 172,5}, D: {-300; 327}.

Gehen Sie davon aus, dass sich die Investitionsprojekte A, B und C gegenseitig ausschließen, zwischen diesen drei Projekten und dem Projekt D aber keine technischen Abhängigkeiten bestehen.

Nehmen Sie an, dass auf dem vollkommenen Kapitalmarkt zum einheitlichen Zinssatz von 7 % beliebige Beträge angelegt und aufgenommen werden können.

Bestimmen Sie unter Rückgriff auf den internen Zinsfuß als Entscheidungskriterium das für den Unternehmer optimale Investitions- und Finanzierungsprogramm.

Es ist ein vollkommener Kapitalmarkt unterstellt. Das für den Unternehmer optimale Investitionsprogramm ist dasjenige mit dem maximalen Kapitalwert. Da es sich bei den vier Investitionsprojekten um Normalinvestitionen handelt, ist das Auswahlkriterium interner Zinsfuß hier grundsätzlich anwendbar.

Projekt D kann isoliert beurteilt werden, da zwischen ihm und den anderen Projekten keine Abhängigkeiten bestehen. Die Beurteilung erfolgt durch den Vergleich des internen Zinsfußes von D mit dem Marktzinssatz:

$$i^*_D = (327-300)/300 = 0,09 > 0,07 \text{ Projekt D durchführen!}$$

Zwischen den anderen drei Projekten muss eine Auswahl auf der Basis des internen Zinsfußes getroffen werden. Dazu muss zunächst geprüft werden, ob alle drei Projekte vorteilhaft sind:

$$i_A^* = (276,9-260)/260 = 0,065 < 0,07 \text{ Projekt A nicht durchführen!}$$

$$i_B^* = (237,3-210)/210 = 0,13 > 0,07 \text{ Projekt B ist vorteilhaft}$$

$$i_C^* = (172,5-150)/150 = 0,15 > 0,07 \text{ Projekt C ist vorteilhaft}$$

Die Auswahl zwischen den Investitionsprojekten B und C auf der Basis des internen Zinsfußes kann nur über die Betrachtung der Differenzinvestition erfolgen. Der Zahlungsstrom der Differenzinvestition (B-C) = {-60; 64,8}. Bei der Differenzinvestition handelt es sich um eine Normalinvestition, die auf der Grundlage des internen Zinsfußes beurteilt werden kann.

$$i_{B-C}^* = (64,8-60)/60 = 0,08 > 0,07 \text{ Differenzinvestition ist vorteilhaft}$$

Dies bedeutet, das Projekt B ist gegenüber dem Projekt C vorzuziehen.

**Optimales Investitionsprogramm: B und D;  
Finanzierung durch die Eigenmittel von 510**

Ein Unternehmer, der sein Endvermögen maximieren will, kann die fünf Investitionsprojekte A, B, C, D und E durchführen, die folgende sichere Zahlungsströme aufweisen:

A: {- 60; 66,3}, B: {- 80; 90}, C: {- 110; 126,5}, D: {- 200; 236}, E: {- 150; 180}.

a)

Welche Projekte wird der Unternehmer durchführen, wenn er über ein Eigenkapital von 460 Geldeinheiten verfügt, das er zu 10 % am Kapitalmarkt anlegen könnte. Welches Endvermögen erzielt der Unternehmer?

b)

Gehen Sie nun davon aus, dass sich die Investitionsprojekte D und E gegenseitig ausschließen; zwischen diesen beiden Projekten und den übrigen Projekten aber keine technischen Abhängigkeiten bestehen. Unterstellen Sie außerdem, dass dem Unternehmer zur Finanzierung der Investitionsprojekte Eigenmittel von 200 Geldeinheiten, die er am Kapitalmarkt zu 7 % anlegen könnte, und Fremdkapital in beliebigem Umfang zu einem Zinssatz von 11 % zur Verfügung stehen.

Bestimmen Sie das optimale Investitions- und Finanzierungsprogramm des Unternehmers!

a)

Es ist Kapitalrationierung unterstellt. Das für den Unternehmer optimale Investitionsprogramm ist dasjenige mit dem maximalen Kapitalwert. Da es sich bei den fünf Investitionsprojekten um Normalinvestitionen handelt, ist das Auswahlkriterium interner Zinsfuß hier grundsätzlich anwendbar. Die Projekte können isoliert beurteilt werden, da zwischen ihnen keine Abhängigkeiten bestehen. Die Beurteilung erfolgt durch den Vergleich des internen Zinsfußes mit dem Kapitalmarktzinssatz von 10%:

Projekt	- $A_0$	$a_1$	$i^*$	Realisation
A	- 60	66,3	0,105	Ja
B	- 80	90	0,125	Ja
C	- 110	126,5	0,15	Ja
D	- 200	236	0,18	Ja
E	- 150	180	0,20	Ja

**Kapitalnachfragekurve**

Projekt	$i^*$	Kapitalbedarf des Projekts	kumulierter Kapitalbedarf
E	0,20	150	150
D	0,18	200	350
C	0,15	110	460
B	0,125	80	540
A	0,105	60	600

Es werden die Projekte E, D und C durchgeführt. Die Finanzierung erfolgt durch die Eigenmittel von 460.

Endvermögen:

Projekt	Zahlung in t = 1
E	180,0
D	236,0
C	126,5
<u>Endvermögen</u>	<u>542,5</u>

b)

Es ist ein unvollkommener Kapitalmarkt unterstellt. Das für den Unternehmer optimale Investitionsprogramm ist dasjenige mit dem maximalen Kapitalwert. Da es sich bei den Investitionsprojekten um Normalinvestitionen handelt, ist das Auswahlkriterium interner Zinsfuß hier grundsätzlich anwendbar.

Die Projekte A, B und C können isoliert beurteilt werden, da zwischen ihnen und den anderen Projekten keine Abhängigkeiten bestehen. Die Beurteilung erfolgt durch den Vergleich des internen Zinsfußes mit dem Kreditmarktzinssatz von 11%:

Projekt	- A <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	i*	Realisation
A	- 60	66,3	0,105	Nein
B	- 80	90	0,125	Ja
C	- 110	126,5	0,15	Ja



**Projekte D und E:**

Zwischen den Projekten D und E muss eine Auswahl auf der Basis des internen Zinsfußes getroffen werden.

Projekt	- A <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	i*	Realisation
D	- 200	236	0,18	ja
E	- 150	180	0,20	ja

Die Auswahl zwischen den Investitionsprojekten A und E auf der Basis des internen Zinsfußes kann nur über die Betrachtung der Differenzinvestition erfolgen.

Projekt	- A <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	i*	Realisation
D - E	- 50	56	0,12	ja

$i^*_{D-E} = 0,12 < 0,11$  Differenzinvestition ist vorteilhaft.  
 Projekt D ist gegenüber dem Projekt E vorzuziehen.

**Kapitalnachfragekurve**

Projekt	i*	Kapitalbedarf des Projekts	kumulierter Kapitalbedarf
D	0,18	200	200
C	0,15	110	310
B	0,125	80	390
A	0,105	60	450

Finanzierung erfolgt durch:  
 Eigenmittel 200 und Kredit von 190 zu 11%.

Endvermögen:

Projekt	Zahlung in t = 1
D	236,0
C	126,5
B	90,0
Summe	452,5
Kredit	- 210,9
<u>Endvermögen</u>	<u>241,6</u>

Auf einem mehrperiodigen Kapitalmarkt, auf dem nur sichere Finanzierungstitel gehandelt werden, gelten die folgenden Zinssätze (spot rates):

$$i_{01} = 0,06; \quad i_{02} = 0,075; \quad i_{03} = 0,09.$$

Ermitteln Sie die arbitragefreien forward rates  $i_{12}^f$ ,  $i_{23}^f$  und  $i_{13}^f$ !

(Hinweis für diese Aufgabe:

Runden Sie die Ergebnisse auf vier Stellen hinter dem Komma!)

$$i_{01} = 0,06; \quad i_{02} = 0,075; \quad i_{03} = 0,09;$$

Arbitragefreiheit ist nur gegeben, wenn die forward rates den durch die spot rates determinierten impliziten Terminzinssätzen entsprechen.

**Terminzinssatz  $i_{12}^f$ :**

$$(1 + i_{01}) \cdot (1 + i_{12}^f) = (1 + i_{02})^2$$

$$(1 + 0,06) \cdot (1 + i_{12}^f) = (1 + 0,075)^2$$

$$(1 + i_{12}^f) = \frac{(1,075)^2}{1,06} = \frac{1,155625}{1,06} = 1,090212264$$

$$i_{12}^f = 0,0902$$

**Terminzinssatz  $i_{23}^f$ :**

$$(1 + i_{02})^2 \cdot (1 + i_{23}^f) = (1 + i_{03})^3$$

$$(1 + 0,075)^2 \cdot (1 + i_{23}^f) = (1 + 0,09)^3$$

$$(1 + i_{23}^f) = \frac{1,09^3}{1,075^2} = \frac{1,25029}{1,155625} = 1,120630827$$

$$i_{23}^f = 0,1206$$

**Terminzinssatz  $i_{13}^f$ :**

$$(1 + i_{01}) \cdot (1 + i_{13}^f)^2 = (1 + i_{03})^3$$

$$(1 + 0,06) \cdot (1 + i_{13}^f)^2 = (1 + 0,09)^3$$

$$(1 + i_{13}^f)^2 = \frac{1,09^3}{1,06} = \frac{1,295029}{1,06} = 1,221725472$$

$$i_{13}^f = 0,1053(1691)$$

Für die Anlage Ihres Vermögens stehen Ihnen nur die Wertpapiere A und B zur Verfügung, deren zustandsabhängige Zahlungen in der Tabelle angegeben sind.

j	$P_{j0}$	$a_{j1}$	$a_{j2}$
A	29	30	40
B	?	39	36

- Welche Obergrenze darf der Preis des Wertpapiers B nicht überschreiten, damit Sie Ihr gesamtes Vermögen nur in Wertpapier B investieren?
- Ab welchem Preis für das Wertpapier B werden Sie Ihr gesamtes Vermögen nur in Wertpapier A investieren?

- a) Man konstruiert ein Portefeuille aus WP A, das von WP B gerade noch dominiert wird.  
 Ein Portefeuille aus 0,9 WP<sub>A</sub> wird von WP<sub>B</sub> dominiert.  
 Der Preis einer dominierten Position muss kleiner sein als der Preis der dominanten Position.

j	P <sub>j0</sub>	a <sub>j1</sub>	a <sub>j2</sub>
0,9 A	26,1	27	36
B	?	39	36

Es folgt:  $P_B \leq 26,1$ .

Dann wird nur in B investiert, weil die dominante Position den gleichen oder einen niedrigeren Preis hat als die von ihr dominierte Position.

- b) Man konstruiert ein Portefeuille aus WP A, das WP B gerade noch dominiert.  
 Ein Portefeuille aus 1,3 WP<sub>A</sub> dominiert das WP<sub>B</sub>.

j	P <sub>j0</sub>	a <sub>j1</sub>	a <sub>j2</sub>
1,3 A	37,7	39	52
B	?	39	36

Es folgt:  $P_B \geq 37,7$ .

Dann wird nur in A investiert, weil die dominante Position den gleichen oder einen niedrigeren Preis hat als die von ihr dominierte Position.

Ein Unternehmer, der nur mit seiner Kapitaleinlage haftet, erzielt aus dem bisherigen Investitionsprogramm (IP) in  $t_1$  die zustandsabhängigen Einzahlungsüberschüsse  $a_s(\text{IP})$ , die in der Tabelle „Ausgangssituation“ angegeben sind.

Das Investitionsprogramm wurde teilweise mit Fremdkapital finanziert. Im Kreditvertrag wurde ein Fremdkapitalrückzahlungsbetrag einschließlich Zinsen von 70 GE in  $t_1$  vereinbart. Die auf den Fremdkapitalgeber und den Unternehmer (Eigenkapitalgeber) in  $t_1$  entfallenden Zahlungen und die daraus resultierenden Marktwerte sind in der Tabelle „Ausgangssituation“ angegeben.

**Ausgangssituation:**

	Einzahlungsüberschüsse in $t_1$ bei Zustand		Marktwert in $t_0$
	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	
$a_s(\text{IP})$	90	60	63
Z(FK)	70	60	57
Z(EK)	20	0	6

Der Unternehmer kann nun entweder das Investitionsprojekt A oder das Investitionsprojekt B durchführen. Jedes der beiden Projekte erfordert eine Anfangsauszahlung von 29,7 GE. Die Projekte erbringen die in der Tabelle dargestellten zustandsabhängigen Einzahlungsüberschüsse.

	$s_1$	$s_2$
$a_s(A)$	40	35
$a_s(B)$	75	15

- a) Prüfen Sie die Vorteilhaftigkeit der beiden Projekte!  
Welches der beiden Projekte ist unabhängig von der Finanzierung vorzuziehen?

- b) Welches der beiden Projekte wird der Unternehmer bei reiner Eigenfinanzierung der Anfangsauszahlung durchführen? Erklären Sie Ihr Ergebnis und den hierbei auftretenden Effekt auch verbal!
- c) Nehmen Sie an, der Unternehmer könnte die Anfangsauszahlung durch einen zusätzlichen Kredit von 29,7 GE finanzieren, den der bisherige Kreditgeber zur Verfügung stellt. Der Kreditgeber fordert für sein gesamtes Kreditengagement in  $t_1$  einen Rückzahlungsbetrag von 99 einschließlich Zinsen. Welches der beiden Projekte wird der Unternehmer nun durchführen?  
Erklären Sie Ihr Ergebnis auch verbal! Welcher Effekt tritt hier auf?

- d) Welchen Rückzahlungsbetrag einschließlich Zinsen (R) wird der Kreditgeber für sein gesamtes Kreditengagement fordern, wenn er das Verhalten des Unternehmers nach Abschluss des Kreditvertrages richtig antizipiert? Begründen Sie Ihren Ansatz!  
Welche Konsequenz ergibt sich für den Unternehmer?
- e) Welche Möglichkeit sehen Sie für den Unternehmer, die in d) eintretende Konsequenz zu vermeiden?  
Stellen Sie dies auch rechnerisch dar und erläutern Sie Ihr Ergebnis!

**Lösung Aufgabe a:**

	$s_1$	$s_2$		
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$	$K_0$
$a_s(A)$	40	35	33	3,3
$a_s(B)$	75	15	31,5	1,8

**Beide Projekte sind vorteilhaft.**

**A ist vorteilhafter als B.**



**Lösung Aufgabe b:**

**Durchführung von A bei reiner Eigenfinanzierung:**

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(\text{IP} + \text{A})$	130	95	96
Z(FK)	70	70	63
Z(EK)	60	25	33

Projekt A sollte nicht durchgeführt werden, weil der Nettomarktwertzuwachs beim EK negativ ist.

$$\text{A: } 33 - 6 = 27 < 29,7$$

**Unterinvestitionsproblem**

**Lösung Aufgabe b:**

**Durchführung von B bei reiner Eigenfinanzierung:**

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(\text{IP} + \text{B})$	165	75	94,5
Z(FK)	70	70	63
Z(EK)	95	5	31,5

Projekt B sollte nicht durchgeführt werden, weil der Nettomarktwertzuwachs beim EK negativ ist.

$$\text{B: } 31,5 - 6 = 25,5 < 29,7$$

**Unterinvestitionsproblem**

**Lösung Aufgabe c:**

**Durchführung von A bei Kreditfinanzierung  $R = 99$**

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(IP + A)$	130	95	96
Z(FK)	99	95	86,7
Z(EK)	31	0	9,3

Projekt A ist vorteilhaft, weil der Nettomarktwertzuwachs beim EK positiv ist.

A:  $9,3 - 6 = 3,3$

**Lösung Aufgabe c:**

**Durchführung von B bei Kreditfinanzierung  $R = 99$ :**

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(IP + B)$	165	75	94,5
Z(FK)	99	75	74,7
Z(EK)	66	0	19,8

Projekt B ist vorteilhaft, weil der Nettomarktwertzuwachs beim EK positiv ist.

B:  $19,8 - 6 = 13,8$

Projekt B wird dem Projekt vorgezogen, weil bei B der Nettomarktwertzuwachs beim EK größer ist als bei A.

**Risikoanreizproblem**

**Lösung Aufgabe d:**

Bei richtiger Antizipation des Kreditnehmerverhaltens und Kenntnis der Zahlungsüberschüsse der beiden Projekte wird der Kreditgeber erwarten, dass Projekt B durchgeführt wird. Demnach wird er den Rückzahlungsbetrag (R) so bemessen, dass unter der Prämisse der Durchführung von Projekt B der Marktwert der auf ihn entfallenden Zahlungen dem gesamten Kreditvergabebetrag (= 57 + 29,7 = 86,7) entspricht.

Für R muss demnach gelten:

$$75 \cdot 0,6 + R \cdot 0,3 = 86,7$$

$$45 + R \cdot 0,3 = 86,7$$

$$R = \frac{86,7 - 45}{0,3} = \frac{41,7}{0,3} = 139$$

**Lösung Aufgabe d:**

Durchführung von A bei Kreditfinanzierung R = 139

	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	
q <sub>s</sub>	0,3	0,6	V <sub>0</sub>
a <sub>s</sub> (IP + A)	130	95	96
Z(FK)	130	95	96
Z(EK)	0	0	0

**Lösung Aufgabe d:**

Durchführung von B bei Kreditfinanzierung  $R = 139$ :

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(IP + B)$	165	75	94,5
Z(FK)	139	75	86,7
Z(EK)	26	0	7,8

Projekt B bleibt vorteilhaft, weil der Nettomarktwertzuwachs beim EK positiv ist.

$$B: 7,8 - 6 = 1,8$$

**Lösung Aufgabe d:**

⇒ **Dilemma des Agenten beim Risikoanreizproblem:**

Kreditgeber antizipiert das Verhalten des Kreditnehmers und legt die Nominalforderung so fest, dass er (der KG) bei Realisation des schlechteren Projekts keinen Verlust erleidet.

Der Unternehmer muss das schlechtere Projekt wählen.  
Der für ihn maximal erzielbare Marktwertzuwachs ist auf den Kapitalwert des schlechteren Projekts beschränkt.

**Lösung Aufgabe e:**

Durchführung von A und Kreditfinanzierung mit  $R = 99$  und unbeschränkter Haftung des Unternehmers mit ausreichendem Privatvermögen:

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(\text{IP} + A)$	130	95	96
Z(FK)	99	99	89,1
Z(EK)	31	- 4	6,9

**Lösung Aufgabe e:**

Durchführung von B und Kreditfinanzierung mit  $R = 99$  und unbeschränkter Haftung des Unternehmers mit ausreichendem Privatvermögen:

	$s_1$	$s_2$	
$q_s$	0,3	0,6	$V_0$
$a_s(\text{IP} + B)$	165	75	94,5
Z(FK)	99	99	89,1
Z(EK)	66	- 24	5,4

**Ergebnis:**

Unternehmer wird das Projekt A realisieren, weil er einen Nettomarktwertzuwachs des EKs erzielt.

⇒ das Risikoanreizproblem wird gelöst;  
durch die persönliche unbeschränkte Haftung wird bei gegebener Nominalforderung des FK wird der Anreiz, das Projekt mit dem höheren Risiko und dem geringeren Kapitalwert zu realisieren, vernichtet, weil das Risiko vom Unternehmer getragen werden muss.

**Die Zusage des Unternehmers, A zu realisieren, wird glaubwürdig.**