

Übungsaufgaben zur Investitionsrechnung

2. Auflage (Auszug - Entwurf)

Die Übungsaufgaben sind nur für die interne Verwendung und in Verbindung mit der zugehörigen Vorlesung bestimmt.

The exercises are intended for internal use only and in conjunction with the corresponding lecture.

- Entscheidungsorientierte Baubetriebswirtschaft
 - Rentabilitätskennzahlen
- Grundlagen der Investitionsrechnung
 - Grundbegriffe der Investitionsrechnung
- Statische Verfahren der Investitionsrechnung
 - Kostenvergleichsrechnung – Spritzbetonversuchsstand
 - Kostenvergleichsrechnung – Investitionsmöglichkeiten A und B
 - Gewinnvergleichsrechnung – Investitionsmöglichkeiten C und D
 - Gewinnvergleichsrechnung / Kapitalrentabilität – Investitionsmöglichkeiten A und B
 - Lebenszykluskostenrechnung – Beispiel aus der Praxis
- Übergang Statische / Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung
 - Mobilkran – Großreparatur vs. Neuanschaffung
- Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung
 - Kapitalwertmethode – Kauf einer gebrauchten Tunnelvortriebsmaschine
 - Kapitalwertmethode – Berücksichtigung der Finanzierung
 - Kapitalwertmethode – Großreparatur Portalkran vs. Neuanschaffung
 - Kapitalwertmethode – Hauskauf vs. Pfandbrief

Aufgabe: Rentabilitätskennzahlen

Am Ende eines Geschäftsjahres gelten für ein Bauunternehmen folgende Daten:

Durchschnittliches Eigenkapital	2.500.000 €
Durchschnittliches Fremdkapital	3.500.000 €
Gewinn	300.000 €
Umsatz	12.500.000 €
Fremdkapitalzinssatz	8%

Wie hoch sind Eigenkapital-, Gesamtkapital- und Umsatzrentabilität?

Lösungshinweis:

Am Ende eines Geschäftsjahres gelten für ein Bauunternehmen folgende Daten:

Eigenkapitalrentabilität	$\frac{300.000}{2.500.000} = 0,12 = 12\%$
Gesamtkapitalrentabilität	$\frac{300.000 + 280.000}{6.000.000} = 0,0967 = 9,67\%$
Umsatzrentabilität	$\frac{300.000}{12.500.000} = 0,024 = 2,4\%$

Aufgabe: Grundbegriffe der Investitionsrechnung

1) Was versteht man unter dem Begriff Investition?

Lösungshinweis:

- Der Begriff Investition umschreibt den Vorgang, dass eine autonome Auszahlung für die Anschaffung eines Gutes geplant oder geleistet wird, durch dessen Gebrauch, Besitz oder Verkauf Einzahlungen, Auszahlungsminderungen oder anderer Nutzen erzielt werden sollen.
- Die Investition wird i.d.R. durch die Gesamtheit ihrer Zahlungen beschrieben.

2) Was verstehen Sie unter einer Reinvestition?

- Ersatz eines abgenutzten Produktionsmittels durch ein neues gleichartiges?
- Beschaffung eines zweiten gleichartigen Produktionsmittels?
- Erweiterung der Kapazität?
- Finanzierung von Investitionen durch Eigenkapital?
- Die Beendigung einer Investition durch Abbruch oder Verkauf einer Anlage?

Lösungshinweis:

Antwort (a) zutreffend.

Der Ersatz eines abgenutzten Produktionsmittels durch ein neues gleichartiges stellt eine Reinvestition dar; allerdings umfasst der Begriff Reinvestition auch andere Tatbestände, z.B. Wiederanlage der aus einer Investition freiwerdenden Mittel auf dem Kapitalmarkt.

3) Welche der nachstehenden Aussagen sind richtig? Warum sind die übrigen Aussagen nicht richtig?

- Ein Investitionsobjekt wird allein durch den Betrag beschrieben, der im Anfangszeitpunkt t_0 für dieses Objekt ausgegeben wird.
falsch, da eine Investition durch alle gegenwärtigen und künftigen Zahlungen unter Berücksichtigung des Ungewissheitsgrads beschrieben wird
- Ein Investitionsobjekt ist stets eine Sachanlage.
falsch, da auch eine Finanzanlage Investitionsobjekt sein kann
- Eine Investition kann zu dem Zweck durchgeführt werden, künftig Einzahlungen durch den Besitz oder aus dem Verkauf des Investitionsgutes zu erzielen.
richtig
- Die Zahlungsreihe einer Investition erstreckt sich immer über mehrere Jahre.
falsch, da eine Investition vorliegt, wenn Zahlungen zu mindestens zwei Zeitpunkten anfallen. Die Distanz dieser Zeitpunkte (mehrere Jahre, ein Jahr, einige Monate) spielt dabei im Grunde keine Rolle.

4) Was ist unter einem Interdependenzproblem zu verstehen?

Lösungshinweis:

- Bestehen zwischen einer geplanten Investition und den gegenwärtigen bzw. zukünftigen potentiellen oder fest geplanten Aktionsmöglichkeiten des Investors Abhängigkeiten, so spricht man von einem Interdependenzproblem.
- In einer Unternehmung treten insbesondere funktionale Interdependenzen zwischen den Teilbereichen aufgrund technologischen Zwanges und dispositiver Entscheidung auf.
 - Diese Beziehungen können zeitlich-horizontal und zeitlich-vertikal sein.

5) Was ist Gegenstand der Investitionsrechnung und mit welchen Fragenkomplexen befasst sie sich?

Lösungshinweis:

Unter Investitionsrechnung versteht man alle Rechenverfahren, die im Rahmen des unternehmerischen Entscheidungsprozesses zur Ermittlung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsmöglichkeiten herangezogen werden.

Es werden vor allem folgende Fragen behandelt:

- Ermittlung der Akzeptanz einzelner Investitionsobjekte,
- Ermittlung der erfolgsgünstigsten Investition aus einer Reihe alternativer Objekte,
- Ermittlung von ökonomischer Nutzungsdauer und optimalem Ersatzzeitpunkt für Investitionsobjekte,
- Zusammenstellung eines zielsystemoptimalen Investitionsprogramms.

6) Ist eine Investitionsrechnung primär

- a. Planungsrechnung,
- b. Kontrollrechnung,
- c. Rechnung zur Erfolgsermittlung einer Unternehmung,
- d. Rechnung zur Ermittlung des Liquiditätsgrades,
- e. Rechnung zur Ermittlung der Preisuntergrenze?

Lösungshinweis:

(a) ist richtig

7) Wodurch unterscheiden sich Investition und Finanzierung, und was haben sie gemeinsam?

Lösungshinweis:

- Investition ist die Verwendung und Wiedergewinnung finanzieller Mittel,
 - Finanzierung dagegen die Beschaffung und Rückzahlung finanzieller Mittel.
- Investition und Finanzierung unterscheiden sich in ihren Zahlungsreihen lediglich durch die Abfolge der zeitlichen Schwerpunkte von Ein- und Auszahlungen.

8) Welche Bedeutung hat die Ungewissheit über die künftigen Zahlungen für den Investitionskalkül?

Lösungshinweis:

Die Vorteilhaftigkeitsentscheidung bezüglich eines Investitionsobjekts wird auf der Grundlage der Zahlungsreihe vorgenommen, die mit dem Objekt verbunden ist. Jedoch lassen sich Zahlungen, die künftig von einem geplanten Investitionsobjekt hervorgerufen werden, nicht mit voller Gewissheit angeben; vielmehr müssen mehrere mögliche Werte für eine Zahlung in Betracht gezogen werden. Die Ungewissheit in Investitionskalkülen kann durch Verwendung von

- Sicherheitsäquivalenten
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen der zukünftigen Zahlungen

berücksichtigt werden.

Aufgabe: Kostenvergleichsrechnung – Spritzbetonversuchsstand

Die Forschungsabteilung der HAD-Unternehmung will für Forschungszwecke einen neuen Spritzbetonversuchsstand einrichten. Hierfür stehen drei bautechnische Optionen zur Verfügung, deren Wirtschaftlichkeit zunächst anhand eines einfachen Kostenvergleichs überschlagen werden soll.

Ermitteln Sie die „optimale“ Alternative unter Vervollständigung der fehlenden Tabellenangaben und unter Berücksichtigung nachstehender Zusatzinformationen:

- *Fertigungskapazität bei allen Anlagen: 10.000 LE*
 - *sonstige anlagen- und leistungsunabhängige Kosten: 1.000*
 - *Fertigungsmaterialien: 5.000*
 - *sonstige leistungsabhängige Kosten: 20% der Fertigungsmaterialien und der Energiekosten*
- (Zeitgrößen in Jahren, Wertgrößen in Euro)

	Anlage X	Anlage Y	Anlage Z
Anschaffungskosten (€)	80.000	70.000	100.000
Nutzungsdauer (n)	10	7	10
Kapazität LE/Jahr (Leistungseinheiten/Jahr)			
<u>Leistungsunabhängige Kosten K_f</u>			
Abschreibungen linear			
Zinsen,10% auf den Anlagenbuchwert			
Sonst. leistungsunabhängige Kosten			
Summe leistungsunabhängige Kosten			
<u>Leistungsabhängige Kosten</u>			
Personal	25.000	20.000	18.000
Fertigungsmaterial			
Energie	800	1.000	500
Sonst. leistungsabhängige Kosten			
Summe leistungsabhängige Kosten			
Gesamtkosten bei Vollauslastung			
Gesamtkosten pro LE bei Vollauslastung			

	Anlage X	Anlage Y	Anlage Z
Anschaffungskosten (€)	80.000	70.000	100.000
Nutzungsdauer (n)	10	7	10
Kapazität LE/Jahr (Leistungseinheiten/Jahr)	10.000	10.000	10.000
<u>Leistungsunabhängige Kosten K_f</u>			
Abschreibungen linear	8.000	10.000	10.000
Zinsen,10% auf Anlagenbuchwert	4.000	3.500	5.000
Sonst. leistungsunabhängige Kosten	1.000	1.000	1.000
Summe leistungsunabhängige Kosten	13.000	14.500	16.000
<u>Leistungsabhängige Kosten</u>			
Personal	25.000	20.000	18.000
Fertigungsmaterial	5.000	5.000	5.000
Energie	800	1.000	500
Sonst. leistungsabhängige Kosten	1.160	1.200	1.100
Summe leistungsabhängige Kosten	31.960	27.200	24.600
Gesamtkosten bei Vollauslastung	44.960	41.700	40.600
Gesamtkosten pro LE bei Vollauslastung	4,496	4,170	4,060

Aufgabe: Kostenvergleichsrechnung – Investitionsmöglichkeiten A und B

Ein Bauunternehmen hat die Investitionsalternativen A und B zur Auswahl, die durch folgende Daten beschrieben werden kann:

	A	B
Anschaffungskosten	140.000	100.000
Nutzungsdauer (Jahre)	10	8
Leistungseinheiten/Jahr	8.000	6.000
variable Kosten/Jahr	29.000	27.000
fixe Kosten/Jahr	7.000	10.000

Alle Wertgrößen in €

Der kalkulatorische Zinssatz wurde von der Abteilung Kostenrechnung mit 10% festgelegt.

Beurteilen Sie die Vorteilhaftigkeit der Investitionen anhand der Kostenvergleichsrechnung.

Lösungshinweis:

Vorüberlegung: Kostenvergleich/ Leistungseinheit ist wg. unterschiedlicher Auslastungen notwendig.

	A	B
Anschaffungskosten	140.000	100.000
Nutzungsdauer (Jahre)	10	8
Leistungseinheiten/Jahr	8.000	6.000
Kalkulatorische Abschreibung	14.000	12.500
Kalkulatorische Zinsen, i=10%	7.000	5.000
Sonstige fixe Kosten	7.000	10.000
Summe fixer Kosten	28.000	27.500
Variable Kosten	29.000	27.500
Gesamtkosten/Jahr	57.000	54.500
Gesamtkosten/Leistungseinheit	7.125	9,083

Geringere
K/LE :
Ergebnis:
A besser D

Alle Wert-
größen in €

Aufgabe: Gewinnvergleichsrechnung – Investitionsmöglichkeiten C und D

Ein Bauunternehmen hat zudem die Investitionsalternativen C und D zur Auswahl, die durch folgende Daten beschrieben werden kann:

	C	D
Anschaffungskosten	80.000	80.000
Nutzungsdauer (Jahre)	5	5
Leistungseinheiten/Jahr	8.000	10.000
variable Kosten/Jahr	20.000	20.000
fixe Kosten/Jahr	10.800	15.800
Erlös/Jahr	55.000	56.500

Alle Wertgrößen in €

Der Kalkulatorische Zinssatz wurde von der Abteilung Kostenrechnung mit 8% festgelegt.

Welche der beiden Investitionsalternativen ist nach Maßgabe der Gewinnvergleichsrechnung „vorteilhafter“?

Lösungshinweis: Vorüberlegung: Gewinnvergleich/ Leistungseinheit ist wg. unterschiedlicher Mengen-Auslastungen notwendig

Kosten/Erlöse	C	D
Anschaffungskosten	80.000	80.000
Nutzungsdauer (Jahre)	5	5
Leistungseinheiten/Jahr	8.000	10.000
Kalkulatorische Abschreibung	16.000	16.000
Kalkulatorischer Zins i=8%	3.200	3.200
Sonstige fixe Kosten	10.800	15.800
Summe fixe Kosten	30.000	35.000
variable Kosten/Jahr	20.000	20.000
Gesamtkosten/Jahr	50.000	55.000
Erlös/Jahr	55.000	56.500
Gewinn/Jahr	5.000	1.500
Gewinn/Leistungseinheit	0,625	0,150

Höherer
G/LE:
Ergebnis:
C besser D

Alle Wert-
größen in €

Aufgabe: Gewinnvergleichsrechnung / Kapitalrentabilität – Investitionsmöglichkeiten A und B

Zwei alternative Investitionsobjekte sind durch folgende Daten beschrieben:

Zeitpunkt (t)	Investition A		Investition B	
	Auszahlungen	Einzahlungen	Auszahlungen	Einzahlungen
- 1	- 5.000	-----	-----	-----
0	- 5.000	-----	- 40.000	-----
1	2.000	- 500	13.000	3.000
2	2.000	- 500	13.000	3.000
3	9.000	6.500	13.000	3.000
4	-1.000	- 3.500	7.000	- 3.000

- 1) Welches Objekt ist nach der Gewinnvergleichsrechnung vorzuziehen?
- 2) Welches Objekt ist nach der Kapitalrentabilität günstiger?

Lösungshinweis:

0) Vorüberlegung:

Es ist zu entscheiden, auf welchen Zeitraum (4 oder 5 Perioden) die Berechnung des durchschnittlichen Periodengewinns und des durchschnittlichen Buchwertes abzustellen ist, wobei es ökonomisch unzweckmäßig erscheint, bei A und B divergierende Zeiträume zugrunde zu legen. Da der Investor plant, die Abschreibungen für beide Objekte auf t_0 bis t_4 zu limitieren, werden diese vier Perioden zugrundegelegt.

Zeitpunkt (t)	Investition A		Investition B	
	Auszahlungen	Einzahlungen	Auszahlungen	Einzahlungen
-1	-5.000	-----	-----	-----
0	-5.000	-----	-40.000	-----
1	2.000	-500	13.000	3.000
2	2.000	-500	13.000	3.000
3	9.000	6.500	13.000	3.000
4	-1.000	-3.500	7.000	-3.000

1) Welches Objekt ist nach der Gewinnvergleichsrechnung vorzuziehen?

$$\overline{G}_A = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^4 G_{tA} = 500$$

Die zeitliche Verteilung der Gewinne wird in einem Durchschnittswert berücksichtigt:

$$\overline{G}_B = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^4 G_{tB} = 1.500$$

$$I_A \prec I_B$$

2) Welches Objekt ist nach der Kapitalrentabilität günstiger?

Definition der Kapitalrentabilität:

$$\overline{r} = \frac{\overline{G}}{BW}$$

mit: $\overline{G}_A = 500$

Zeitpunkt (t)	Investition A		Investition B	
	Auszahlungen	Einzahlungen	Auszahlungen	Einzahlungen
-1	-5.000	-----	-----	-----
0	-5.000	-----	-40.000	-----
1	2.000	-500	13.000	3.000
2	2.000	-500	13.000	3.000
3	9.000	6.500	13.000	3.000
4	-1.000	-3.500	7.000	-3.000

Zur Berechnung des durchschnittlichen Buchwerts wird angenommen:

- Die Zahlungen in t_{-1} bis t_0 sind Bestandteil der Anschaffungsauszahlung. Im Zeitraum t_1 bis t_0 werden keine Abschreibungen vorgenommen, so dass $BW_0 = 10.000$ ist.
- Am Ende der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Investition A betrage der Restbuchwert $BW_n = 0$

Kapitalrentabilität :

Aus

$$\overline{BW} = \frac{BW_0 + BW_n}{2}$$

folgt somit:

$$\overline{BW}_A = 5.000$$

$$r_A = 0,1$$

Analog dem für Investition A aufgezeigten Rechengang ergibt sich für Investition B:

$$\overline{G}_B = 1.500$$

$$\overline{BW}_B = 20.000$$

$$r_B = 0,075$$

$$I_A \succ I_B$$

Zeitpunkt (t)	Investition A		Investition B	
	Auszahlungen	Einzahlungen	Auszahlungen	Einzahlungen
-1	-5.000	-----	-----	-----
0	-5.000	-----	-40.000	-----
1	2.000	-500	13.000	3.000
2	2.000	-500	13.000	3.000
3	9.000	6.500	13.000	3.000
4	-1.000	-3.500	7.000	-3.000

Aufgabe: Lebenszykluskostenrechnung – Beispiel aus der Praxis

In einem Fachmagazin für Unternehmen, Selbständige & Existenzgründer wurde nachfolgendes Kalkulationsbeispiel dargestellt:

Berechnen Sie die Lebenszykluskosten zweier alternativer Gebäude-Heizsysteme auf Basis der Anschaffungs-, Betriebs- und Wartungskosten sowie der Lebensdauer und Entsorgungskosten.

- Heizsystem A: Gas-Brennwertkessel:** Anschaffungskosten 20.000 Euro, jährliche Betriebskosten 3.000 Euro, Lebensdauer 15 Jahre, Wartungskosten alle 5 Jahre 2.000 Euro, Entsorgungskosten 3.000 Euro.
- Heizsystem B: Wärmepumpe:** Anschaffungskosten 30.000 Euro, jährliche Betriebskosten 1.500 Euro, Lebensdauer 20 Jahre, Wartungskosten alle 5 Jahre 1.500 Euro, Entsorgungskosten 4.000 Euro.

• Heizsystem A (Gas-Brennwertkessel)

Kostenart	Berechnung / Bemerkung	Kosten(€)
Anschaffungskosten		20.000
Betriebskosten (n=15)	15 Jahre x 3.000 €/Jahr	45.000
Wartungskosten (n=15)	2 x 2.000 €; alle 5 Jahre, nach den letzten 5 Jahren erfolgt keine Wartung mehr, da Anlage entsorgt wird	4.000
Entsorgungskosten		3.000
Gesamtlebenszykluskosten		72.000

• Heizsystem B (Wärmepumpe)

Kostenart	Berechnung / Bemerkung	Kosten(€)
Anschaffungskosten		30.000
Betriebskosten (n=20)	20 Jahre x 1.500 €/Jahr	30.000
Wartungskosten (n=20)	3 x 1.500 €; alle 5 Jahre, nach den letzten 5 Jahren erfolgt keine Wartung mehr, da Anlage entsorgt wird	4.500
Entsorgungskosten		4.000
Gesamtlebenszykluskosten		68.500

Lösungshinweis: LZK der alternativen Heizungssysteme gem. den Vorgaben / Ergebnisinterpretation

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summen
Heizsystem A: Gas-Brennwertkessel																						
Anschaffungskosten	20.000																					20.000
jährliche Betriebskosten		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000						45.000
Wartungskosten alle 5 Jahre					2.000					2.000												4.000
Entsorgungskosten																3.000						3.000
Gesamtlebenszykluskosten										72.000												72.000
Heizsystem B: Wärmepumpe																						
Anschaffungskosten	30.000																					30.000
jährliche Betriebskosten		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	30.000
Wartungskosten alle 5 Jahre					1.500					1.500						1.500						4.500
Entsorgungskosten																				4.000		4.000
Gesamtlebenszykluskosten										68.500												68.500

- 1) Wie hoch sind die „LZK“ der alternativen Heizungssysteme und interpretieren Sie das Ergebnis.
- Die LZK für das Heizsystem B (Wärmepumpe) sind trotz höherer Anschaffungs- und Entsorgungskosten insg. niedriger als für das Heizsystem A (Gas-Brennwertkessel); Ursache sind die geringeren Betriebskosten der Wärmepumpe.
 - Zu beachten ist, dass im Jahr 15 ein neuer Gas-Brennwertkessel zur Sicherstellung der Wärmeversorgung anzuschaffen ist.
 - Umweltverträglichkeit, Energieeffizienz als weitere Kriterien sind hierbei noch unberücksichtigt.

• Aufgabenstellung

- 1) Wie hoch sind – unter diesen Vorgaben - die jeweiligen „Lebenszykluskosten“ der beiden alternativen Heizungssysteme und interpretieren Sie das Ergebnis.
- 2) Wie würden Sie das hierzu vorgeschlagene Berechnungsverfahren aus Sicht der Investitionstheorie richtigerweise bezeichnen?
- 3) Beurteilen Sie die das Beispiel aus investitionstheoretischer und -praktischer Sicht im Hinblick auf:
 - Modellannahmen
 - Datenqualität
 - Prognosezeitraum und -annahmen
 - etc.

- 2) Wie würden Sie das hierzu vorgeschlagene Berechnungsverfahren aus Sicht der Investitionstheorie richtigerweise bezeichnen?

=> Kostenvergleichsrechnung !

- 3) Beurteilen Sie die das Beispiel aus investitionstheoretischer und -praktischer Sicht im Hinblick auf:

- Modellannahmen
 - Statischer Ansatz entspricht nicht dem Lebenszyklusgedanken
- Datenqualität
- Prognosezeitraum und -annahmen
- etc.
 - Sensitivitätsanalyse

Aufgabe: Mobilkran – Großreparatur vs. Neuanschaffung

Die Had-Bauabteilung prüft, ob die Großreparatur eines defekten Mobilkrans eine wirtschaftliche Alternative zu einer technologisch deutlich verbesserten Neuanschaffung darstellt. Eine unmittelbare Beurteilung erweist sich als schwierig, da die künftigen Einsatzmöglichkeiten zu vollkommen unterschiedlichen Einzahlungsströmen führen. Die jeweiligen Investitionstableaus stellen sich wie folgt dar:

Zahlungsreihe (Einzahlungsüberschüsse)	Investitionsvorhaben A „Neuanschaffung“	Investitionsvorhaben B „Großreparatur“
$a_0 = c_{t0}$	- 200.000	- 40.000
c_{t1}	50.000	30.000
c_{t2}	107.000	- 10.000
c_{t3}	80.000	40.000
c_{t4}	20.000	0

Aufgabenstellung:

- 1) Welche allgemeinen unternehmerischen Überlegungen spielen bei dieser vereinfachenden Betrachtung zweier Investitionsvorhaben keine Rolle?
- 2) Welches Investitionsvorhaben ist nach dem Amortisationskalkül zu bevorzugen. Welche unternehmerische Zielgröße steht hierbei im Vordergrund?
- 3) Welches Investitionsvorhaben ist nach der Kapitalrentabilität günstiger?
- 4) Ermitteln Sie die Vorteilhaftigkeit der Investitionsalternativen nach dem Kapitalwertkriterium und berücksichtigen Sie dabei einen Kalkulationszinsfuß von 10%.
- 5) Beschreiben Sie in Stichworten, wie
 - a) eine (allgemeine) Inflationsrate und
 - b) zahlungsspezifische Risikozuschläge in dem Kapitalwertkalkül berücksichtigt werden können.

- 1) Welche allgemeinen unternehmerischen Überlegungen spielen bei dieser vereinfachenden Betrachtung zweier Investitionsvorhaben keine Rolle?

Lösungshinweis:

- Anschaffungsbetrag ist vorhanden.
- Finanzierungsseite wird nicht betrachtet.
- Die skizzierten Vorhaben werden als grundsätzlich gleichwertig betrachtet.

- 2) Welches Investitionsvorhaben ist nach dem Amortisationskalkül zu bevorzugen. Welche unternehmerische Zielgröße steht hierbei im Vordergrund?

Lösungshinweis

- Liquiditätsaspekt
- Hilfskriterium, kein eigenständiges Entscheidungskriterium
- Zeitspanne, die bis zur Amortisation der gesamten Anschaffungsauszahlung durch Einzahlungsüberschüsse vergeht

Amortisationszeitspannen

- Investition A: $t = 3 \Rightarrow 50.000 + 107.000 + 80.000 > 200.000$
- Investition B: $t = 3 \Rightarrow 30.000 + (-10.000) + 40.000 > 40.000$

Nach dem Amortisationskalkül ($t_A = t_B = 3$) sind die Investitionsvorhaben gleichwertig.

3) Welches Investitionsvorhaben ist nach der Kapitalrentabilität günstiger?

Lösungshinweis:

Definition der Kapitalrentabilität: $\bar{r} = \frac{\bar{G}}{\bar{B}\bar{W}}$

Durchschnittlicher Buchwert: $\bar{B}\bar{W} = \frac{BW_0 + BW_n}{2}$

Zur Berechnung des durchschnittlichen Buchwerts wird angenommen:

Am Ende der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Investition A betrage der Restbuchwert $BW_n = 0$

$$I_A: \bar{G}_A : 257.000/4 \Rightarrow 64.250 \quad \bar{B}\bar{W}_A = 100.000 \quad \bar{r}_A = 0,64$$

$$I_B: \bar{G}_B : 60.000/4 \Rightarrow 15.000 \quad \bar{B}\bar{W}_B = 20.000 \quad \bar{r}_B = 0,75$$

Die Investition B ist vorteilhaft gegenüber der Investition A.

4) Ermitteln Sie die Vorteilhaftigkeit der Investitionsalternativen nach dem Kapitalwertkriterium und berücksichtigen Sie dabei einen Kalkulationszinsfuß von 10%.

Lösungshinweis:

Definition des Kapitalwerts (C_0) einer Zahlungsreihe im Zeitpunkt 0:

$$C_0 = -a_0 + \sum_{t=1}^n c_t \cdot q^{-t}$$

a_0 : = Anschaffungsauszahlung im Zeitpunkt 0
(hier zgl. Bezugszeitpunkt)

c_t : = Überschuß der Einzahlungen (b_t) über die Auszahlungen (a_t)
in der Periode t (jeweils kumuliert am Ende der Periode t)

$q = (1+i)$ mit i = Kalkulationszinsfuß

n : = Nutzungsdauer des Investitionsobjekts mit $t = 1, 2, \dots, n$

$$C_0 \{I_A\} = 7.649,75$$

$$C_0 \{I_B\} = 9.060,85$$

Die Investition B ist vorteilhaft gegenüber der Investition A.

	A	B	C	D	E	F
1		i=	0,1			
2		Investition A		B		
3	Jahre	ao	-200000	-200000,00	-40000	-40000,00
4	1 ct1		50000	45454,55	30000	27272,73
5	2 ct2		107000	88429,75	-10000	-8264,46
6	3 ct3		80000	60105,18	40000	30052,59
7	4 ct4		20000	13660,27	0	0,00
8	Kap-wert			7649,75		9060,85
9						
10						

5) Beschreiben Sie in Stichworten, wie

- eine (allgemeine) Inflations-/Deflationsrate und
- zahlungsspezifische Risikozuschläge in dem Kapitalwertkalkül berücksichtigt werden können.

Lösungshinweis:

a) allgemeine Inflations-/Deflationsrate:

Definition des Kapitalwerts (C_0) einer Zahlungsreihe im Zeitpunkt $t = 0$ unter Berücksichtigung gleichmäßiger Preisänderungen aller in das Modell eingehenden Größen:

$$C_0 = -a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{b_t(1+p)^t - a_t(1+p)^t}{(1+i)^t \cdot (1+p)^t}$$

p : = Inflationsrate/Deflationsrate

Damit kann dann $(1+p)^t$ aus dem Ausdruck gekürzt werden.
Anders relative Preisänderungen ! (siehe Vorlesungsskript)

b) zahlungsspezifische Risikozuschläge:

(deterministische) Modifikation der Zahlungsgrößen und/oder des Kalkulationszinsfußes

Aufgabe: Kapitalwertmethode – Kauf einer gebrauchten Tunnelvortriebsmaschine

Ein Spezialtiefbauunternehmen plant, eine gebrauchte Tunnelbohrmaschine für anstehende Projektaufträge zu erwerben. Die Investition verursacht Anschaffungskosten in Höhe von 1.500.000 €. Die voraussichtlich noch mögliche Nutzungsdauer der Anlage beträgt 3 Jahre.



Während dieser 3 Jahre werden folgende Einzahlungsüberschüsse erwartet:

- t_1 400.000 €
- t_2 700.000 €
- t_3 800.000 €.

Der Diskontierungszinssatz beträgt 8 %. Ein Liquidationserlös am Ende der 3. Periode ist nicht zu erwarten.

- 1) Ermitteln und interpretieren Sie den Kapitalwert C_0 dieser Investition.
- 2) Berechnen Sie den maximalen Kaufpreis für diese Maschine.

Lösungshinweis:

$$C_0 = -1.500.000 + 400.000 (1,08)^{-1} + 700.000 (1,08)^{-2} + 800.000 (1,08)^{-3}$$

$$= -1.500.000 + 370.370 + 600.137 + 635.066 = \underline{105.573}$$

1) Ermittlung / Interpretation des Kapitalwerts C₀

- Der Kapitalwert der Investition beträgt 105.573 €; er entspricht der um die Anschaffungsauszahlung verminderten Summe der Barwerte der künftigen Einzahlungsüberschüsse.
- Da der Kapitalwert positiv ist, ist die Investition vorteilhaft.
- Anders formuliert: Die (nicht diskontierten) Einzahlungsüberschüsse betragen 1.900.000 €. Sie reichen aus, um die Anschaffungskosten von 1.500.000 € wiederzugewinnen und das gebundene Kapital jährlich mit mehr als 8 % zu verzinsen, so dass sich als Totalerfolg ein barwertiger Überschuss von 105.573 € ergibt.

2) Der maximale Kaufpreis für die Tunnelbohrmaschine beträgt somit 1.605.573 €.

Aufgabe: Kapitalwertmethode - Berücksichtigung der Finanzierung

Ausgangssituation:

- Explizite Berücksichtigung der Kreditfinanzierung
- Der für das Investitionsvorhaben erforderliche Kreditbetrag sowie seine Verzinsung und Tilgung werden der Investition für die Dauer der Inanspruchnahme zugeordnet.
- Erstellung einer Zahlungsreihe für die Kreditmaßnahme, Ermittlung eines Kapitalwertes

Beispiel:

$$I_A: \{-5.000_0, +1.200_1, + \dots 1.200_8\}$$

$$I_B: \{-3.000_0, + 600_1, + 800_2, + 1.000_3, + 1.200_4, + 2.400_5\}$$

$$i=6\%$$

Finanzierung nur mit Eigenkapital:

$$C_0^A = -5.000 + 1.200 \cdot RBF_{i=6\%}^{n=8} = 2.452$$

$$C_0^B = -3.000 + \sum_t c_t \cdot q^{-t} = 1.862$$

400 Zinsseszinstabellen

Zinssatz = 6,00 Prozent

Jahre	Aufzinsungs-Faktor	Abzinsungs-Faktor	Rentenbarwert-faktor	Kap.-Wieder-gew.-Faktor	Renten-endwert-faktor	Rück-wärts-vert.-Faktor	Jahre
1.00	1.0600	0.9434	0.9434	1.0600	1.0000	1.0000	1.00
2.00	1.1236	0.8900	1.8334	0.5454	2.0600	0.4854	2.00
3.00	1.1910	0.8396	2.6730	0.3741	3.1836	0.3141	3.00
4.00	1.2625	0.7921	3.4651	0.2886	4.3746	0.2286	4.00
5.00	1.3382	0.7473	4.2124	0.2374	5.6371	0.1774	5.00
6.00	1.4185	0.7050	4.9173	0.2034	6.9753	0.1434	6.00
7.00	1.5036	0.6651	5.5824	0.1791	8.3938	0.1191	7.00
8.00	1.5938	0.6274	6.2098	0.1610	9.8975	0.1010	8.00
9.00	1.6895	0.5919	6.8017	0.1470	11.4913	0.0870	9.00
10.00	1.7908	0.5584	7.3601	0.1359	13.1808	0.0759	10.00

Zwischenergebnis:
Die Investitionsalternative A ist der Investitionsalternative B aufgrund des größeren Kapitalwerts vorzuziehen.

Kapitalwertberechnung mit Berücksichtigung der Finanzierung

- Prämissen:
- Kapitalwerte der Ergänzungsinvestitionen sind Null.
 - Anlage der Überschüsse zu 6%
 - Gleiche Risiken bei A und B
- „Standard-“ Kapitalwertmodell**

Eigenkapital 1000, Rest Fremdkapital

FK-Zinssatz 10%, Rückzahlung am Ende des n-ten Jahres

I_F^A = Zahlungsreihe der Fremdfinanzierungsmaßnahme zur Durchführung der Investition A

C_0^{FA} = Kapitalwert von I_F^A

Kapitalwertberechnung mit Berücksichtigung der Finanzierung

$$I_F^A = \{+4.000_0, -400_1, -400_2, \dots, -4.400_8\}$$

$$C_0^{FA} = +4.000 - 400 \cdot RBF_{i=6\%}^{n=8} - 4.000 \cdot 0,6274 = 993$$

$$C_0^A + C_0^{FA} = 2.452 - 993 = 1.459$$

$$I_F^B = \{+2.000_0, -200_1, -200_2, \dots, -2.200_5\}$$

$$C_0^{FB} = +2000 - 200 \cdot RBF_{i=6\%}^{n=5} - 2.000 \cdot 0,747 = -337$$

$$C_0^B + C_0^{FB} = 1.862 - 337 = 1.525$$

400 Zinsseszinstabellen

Zinssatz = 6,00 Prozent

Jahre	Aufzinsungs-Faktor	Abzinsungs-Faktor	Rentenbarwert-faktor	Kap.-Wieder-gew.-Faktor	Renten-endwert-faktor	Rück-wärts-vert.-Faktor	Jahre
1.00	1.0600	0.9434	0.9434	1.0600	1.0000	1.0000	1.00
2.00	1.1236	0.8900	1.8334	0.5454	2.0600	0.4854	2.00
3.00	1.1910	0.8396	2.6730	0.3741	3.1836	0.3141	3.00
4.00	1.2625	0.7921	3.4651	0.2886	4.3746	0.2286	4.00
5.00	1.3382	0.7473	4.2124	0.2374	5.6371	0.1774	5.00
6.00	1.4185	0.7050	4.9173	0.2034	6.9753	0.1434	6.00
7.00	1.5036	0.6651	5.5824	0.1791	8.3938	0.1191	7.00
8.00	1.5938	0.6274	6.2098	0.1610	9.8975	0.1010	8.00
9.00	1.6895	0.5919	6.8017	0.1470	11.4913	0.0870	9.00
10.00	1.7908	0.5584	7.3601	0.1359	13.1808	0.0759	10.00

Ergebnis unter Berücksichtigung der Finanzierung:
Die Investitionsalternative B ist der Investitionsalternative A aufgrund des größeren Kapitalwerts vorzuziehen.

Aufgabe: Kapitalwertmethode – Großreparatur Portalkran vs. Neuanschaffung

Eine Baufirma prüft, ob die Großreparatur eines defekten Portalkrans, der an mittelständische Baufirmen für zeitlich begrenzte Einsätze vermietet wird, eine wirtschaftliche Alternative zu einer technologisch deutlich verbesserten Neuanschaffung darstellt.

- Dem Unternehmen steht hierfür ein internes Budget in Höhe von **90.000 €** zur Verfügung.
- Evtl. noch fehlende Mittel müssen bei der Hausbank zum Kalkulationszinsfuß aufgenommen werden.
- Eine unmittelbare Beurteilung der Investitionsalternativen erweist sich als schwierig, da die künftigen Einsatzmöglichkeiten zu unterschiedlichen Zahlungsströmen führen, wie die nachfolgende Tabelle zeigt; daher soll der Wirtschaftlichkeitsvergleich mit Hilfe der **einfachen Kapitalwertmethode** durchgeführt werden.

Investitionsvorhaben A: Neuanschaffung Kaufpreis 100.000		Investitionsvorhaben B: Großreparatur Reparaturkosten: 40.000	
geschätzte jährliche Mieteinzahlungen	geschätzte jährliche Auszahlungen für Betriebs- und Instandhaltungskosten	geschätzte jährliche Mieteinzahlungen	geschätzte jährliche Auszahlungen für Betriebs- und Instandhaltungskosten
45.000	20.000	50.000	20.000
70.000	17.000	5.000	15.000
60.000	20.000	60.000	20.000
40.000	20.000	0	0

Aufgabenstellung – Teil-Fragen

- 1) Beschreiben Sie die Vorgehensweise des einfachen Kapitalwertkalküls und die zugrundgelegten Modellprämissen
- 2) Beschreiben Sie in Stichworten, wie
 - a. Unterschiede in den Anschaffungskosten und den Nutzungsdauern
 - b. zahlungsspezifische Risiken
 - c. relative Preisänderungen bzw. Preisniveauänderungen bei der Anwendung der Kapitalwertmethode berücksichtigt werden können.
- 3) Nehmen Sie einen ganzheitlichen Vorteilsvergleich der alternativen Investitionsvorhaben A und B nach dem Kapitalwertkriterium vor.
 - Berücksichtigen Sie dabei insbesondere, dass die Bauunternehmung die wirtschaftliche Optimierung des Gesamtbudgets anstrebt. Die Bauabteilung rechnet mit einem Kalkulationszinsfuß von 4 %.

- 1) Beschreiben Sie die Vorgehensweise des einfachen Kapitalwertkalküls und die zugrundgelegten Modellprämissen

Lösungshinweis:

 - Definition des Kapitalwerts
 - Zielgröße: Ermittlung der Vorteilhaftigkeit
 - Prämissen
 - Vollständiger (homogener) Kapitalmarkt (=> **konstanter Kapitalmarktzins**)
 - Investitionssumme ist vorhanden
 - Isolierte Betrachtung autonomer Investitionsvorhaben
 - Einwertige Zielgröße

- 2) Beschreiben Sie in Stichworten, wie
- Unterschiede in den Anschaffungskosten und den Nutzungsdauern;
 - zahlungsspezifische Risiken,
 - und relative Preisänderungen bzw. Preisniveauänderungen bei der Anwendung der Kapitalwertmethode berücksichtigt werden können.

Lösungshinweis zu 2a) und 2b)

Anwendungsfall	Methodischer Ansatz
Unterschiede in den Anschaffungskosten	Differenzinvestitionen
Unterschiede in den Nutzungsdauern	Ergänzungsinvestitionen
Zahlungsspezifische Risiken	- Deterministisch: zahlungsspezifische Risiko-Zu-/Abschläge - Sensitivitätsanalyse - Stochastisch: Risikosimulation, Monte-Carlo-Methode
Relative Preisänderungen	individuelle Inflationierung /Deflationierung
Preisniveauänderungen	Keine Berücksichtigung

- 3) Nehmen Sie einen ganzheitlichen Vorteilsvergleich der alternativen Investitionsvorhaben A und B nach dem Kapitalwertkriterium vor. Berücksichtigen Sie dabei insbesondere, dass die Bauunternehmung die wirtschaftliche Optimierung des Gesamtbudgets anstrebt. Die Bauabteilung rechnet mit einem Kalkulationszinsfuß von 4 %.

Lösungshinweis zu 3:

i	0,04							
Budget	90000							
	IA				IB			
0	-100000		-100000	-100000,00	-40000		-40000	-40000,00
1	45000	20000	25000	24038,46	50000	20000	30000	28846,15
2	70000	17000	53000	49001,48	5000	15000	-10000	-9245,56
3	60000	20000	40000	35559,85	60000	20000	40000	35559,85
4	40000	20000	20000	17096,08	0	0	0	0,00
Kapitalwert				25695,88				15160,45

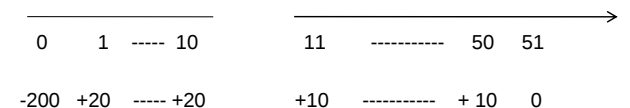
- Ganzheitlicher Vorteilsvergleich = Optimierung Gesamtbudget
- Grundvariante (Einfache Kapitalwertkalkül-Annahmen = homogener Kapitalmarkt):
 - Aufstellung der Ergänzungsinvestition für Investitionsalternative B, Anlage des insg. zur Verfügung stehenden Differenzbetrages in Höhe von 50.000 € (90.000- 40.000); $C_0(IB_F) = 0$
 - Aufstellung der Finanzierungsinvestition: für 10 Tsd. €, 4%
 - Annahme: Zinszahlungen jährlich, Tilgung am Ende

$$IA_F : \{+10.000_0; -400_1; -400_2; -400_3; -10.400_4\};$$

$$\text{Kapitalwert } IA_F = -1510,04$$

Aufgabe: Kapitalwertmethode - Hauskauf vs. Pfandbriefe

Ersparnisse = Investitionssumme 200.000 €	
Hauskauf	Pfandbriefe
Nettoeinzahlungen 20.000 € (Jahr 1-10)	Verzinsung 6 %
10.000 € (ab Jahr 11)	
erwartete Lebensdauer 50 Jahre	



Aufgabe :

Ermittlung der Rentenbarwerte mit der vereinfachten Rentenbarwertformel:

$$C_0 = -200.000 + \sum_{t=1}^{10} 20.000 \cdot q^{-t}$$

$$C_{11} = + \sum_{t=11}^{50} 10.000 \cdot q^{-t}$$

$$\begin{aligned} C_0 &= -200.000 + 20.000 \cdot RBF_{i=6\%}^{n=10} + 10.000 \cdot DF_{i=6\%}^{n=10} \cdot RBF_{i=6\%}^{n=40} \\ &= -200.000 + 20.000 \cdot 7,36 + 10.000 \cdot 0,5584 \cdot 15,0463 \\ &= -200.000 + 147.200 + 84.019 \\ &= 31.219 \quad \Rightarrow C_0(i = 6\%) > 0 \end{aligned}$$

Ersparnisse = Investitionssumme 200.000 €	
Hauskauf	Pfandbriefe
Nettoeinzahlungen 20.000 € (Jahr 1-10)	Verzinsung 6 %
10.000 € (ab Jahr 11)	
erwartete Lebensdauer 50 Jahre	

Hauserwerb ist sinnvoll!

Aufgabe :

Bestimmung des maximalen Kaufpreises:

Bestehen lediglich Geldanlagemöglichkeiten zu einem Zinssatz von 6%, so bestimmt sich der maximale Kaufpreis $p_{\max}$ aus dem kritischen Wert $C_0=0$.

Aus

$$C_0 = -p_{\max} + 147.200 + 84.019$$

Folgt

$$p_{\max} = 231.219$$

Ersparnisse = Investitionssumme 200.000 €	
Hauskauf	Pfandbriefe
Nettoeinzahlungen 20.000 € (Jahr 1-10)	Verzinsung 6 %
10.000 € (ab Jahr 11)	
erwartete Lebensdauer 50 Jahre	