

Aufgabenskript für Investitionsrechnung

Komplex 1: Finanzmathematische Grundlagen

Ü 1-1

Am 10. März legt Herr Winkelmann seinen Lottogewinn in Höhe von 5.000 € auf einem Sparbuch zu 6% p. a. an. Mitte September möchte er mit Frau Tietze nach Italien fahren. Dazu benötigt er den angelegten Betrag und kündigt seine Spareinlage zum 30. September. Welchen Betrag erhält Herr Winkelmann ausgezahlt?

Ü 1-2

Ein Geldbetrag in Höhe von 1.500 € wird sechs Jahre lang mit einem Zinssatz von 4% p. a. angelegt. Wie hoch ist der Endbetrag?

Ü 1-3

Nach 9 Jahren soll auf dem Sparbuch ein Endkapital von 4.500 € vorhanden sein. Wie hoch muss das einmalig einzuzahlende Kapital bei einfacher Verzinsung und bei Zinseszins bei einem Jahreszinssatz von 3,5%?

Ü 1-4

Am 05.05.2009 legte Frau Schneider 3.500 € bei ihrer Hausbank zu einem Zinssatz von 3% p. a. an. Über welchen Geldbetrag kann sie zur Finanzierung des neuen Autos am 30.06.2013 verfügen?

Ü 1-5

Am Tag der Stadtgründung von Dresden wurde ein Pfennig auf einem Konto verzinslich angelegt. Welcher Betrag hatte sich bis zur 800-Jahr-Feier im Jahr 2006 angesammelt, wenn pro Jahr ein Zinssatz von 3% gezahlt wird? Berechnen Sie diesen Betrag für den Fall der einfachen Verzinsung und mit Zinseszinszahlung!

Ü 1-6

Ein Kreditinstitut bietet für eine Geldanlage 4,2% effektive Jahresverzinsung bei einer Zinszuschrift aller drei Monate. Wie hoch sind der nominelle Jahreszinssatz und der relative Jahreszinssatz?

Ü 1-7

Innerhalb von zwei Jahren ist ein Kapitalbetrag von 3.000 € auf 3.500 € angewachsen. Es lag halbjährliche Verzinsung vor. Bestimmen Sie:

- den effektiven Jahreszinssatz
- den nominellen Jahreszinssatz
- den relativen Halbjahreszinssatz.

Ü 1-8

Wie hoch sind der Bar- und Endwert der nachfolgenden Zahlungsreihe bei einem Zinssatz von 5,5% p. a.?

t	0	1	2	3	4
$E_t - A_t$	- 600	150	200	250	300

Ü 1-9

Ein konstanter Geldbetrag soll jährlich auf ein Konto eingezahlt werden, damit bei einem Zinssatz von 4% p. a. nach 10 Jahren ein Endvermögen von 5.000 € zur Verfügung steht. Wie hoch ist dieser bei vorschüssiger und wie hoch bei nachschüssiger Zahlung?

Ü 1-10

CARL CLEVER denkt schon seit längerer Zeit über seine Altersvorsorge nach. Während jedoch seine Freunde und Bekannten noch über die Vorteilhaftigkeit der Riesterrete diskutieren, lässt CARL CLEVER an seinem 40. Geburtstag seinen Worten Taten folgen: Um seinen jetzigen Lebensstandard auch im Pensionsalter fortsetzen zu können, benötigt CARL CLEVER aufgrund der „Rentenlücke“ nach eigenen Schätzungen eine Zusatzrente von 5.000 € pro Jahr. Sein Versicherungsberater HERR KAISER klärt ihn darüber auf, dass die Versicherung mit einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 75 Jahren rechnet. Aufgrund der schlechten Börsensituation kann er CARL CLEVER über die jährliche 4%ige effektive Verzinsung hinaus keine Überschussbeteiligung gewähren.

- Wie viel Euro muss CARL CLEVER monatlich (nachschüssig) in die Versicherung einzahlen, um im Rentenalter über eine jährliche nachschüssige Rente von 5.000 € zu verfügen, wenn sein Pensionierungszeitpunkt mit seinem 65. Lebensjahr zusammenfällt?
- Zu seinem 45. Geburtstag vermachte Carl Clevers Erbtante ihm bereits vor ihrem Ableben ein kleines Vermögen. Wie hoch muss die Erbschaft mindestens sein, damit CARL CLEVER bei unveränderten Zinskonditionen bei Pensionierung über die gleiche Summe verfügen kann wie bei Einzahlung in die Versicherung?

Komplex 2: Statische Investitionsrechenverfahren

Ü 2-1

Der Geschäftsführer des Studentenwerkes, HERR VON LILIENKRON, beabsichtigt, im Hörsaalzentrum eine neue Cafeteria zu eröffnen. Im Vorfeld soll ein Vorteilhaftigkeitsvergleich zwischen zwei Kaffeeautomaten (A bzw. B) durchgeführt werden. Außerdem wird in Erwägung gezogen, den „Wachmacher-Kaffee“ fremd zu beziehen. Die Investitionsobjekte sind durch folgende Daten charakterisiert:

Daten	Automat A	Automat B	Fremdbezug (FB)
Kosten für Fremdbezug [€/Tasse]	-	-	$k_{FB} = 0,55$
Anschaffungskosten [€]	4.000	7.000	-
Nutzungsdauer [Semester]	8	8	-
Liquidationserlös [€]	-	1.000	-
maximale Kapazität [Tassen/Jahr]	40.000	40.000	-
fixe Personalkosten [€/Jahr]	15.000	15.000	-
sonstige fixe Kosten [€/Jahr]	3.000	2.000	-
variable Lohnkosten [€/Jahr]	2.000	1.200	-
variable Materialkosten [€/Jahr]	400	600	-
sonstige variable Kosten [€/Jahr]	800	1.800	-

Hinweis: Unterstellen Sie, dass alle variablen Kosten zur Absatzmenge in einem proportionalen Verhältnis stehen.

Der Kalkulationszinssatz beträgt 10%.

- HERR VON LILIENKRON teilt mit, dass sich eine Absatzmenge von 40.000 Tassen/Jahr nur im Fall vieler frühmorgentlicher Überstunden realisieren lässt, was zu erhöhten variablen Lohnkosten führt. Welche Investitionsentscheidung (Eigenfertigung oder Fremdbezug) ist unter Anwendung einer Kostenvergleichsrechnung bei einer Absatzmenge von 40.000 Tassen/Jahr vorteilhaft?
- Skizzieren Sie die Kostenverläufe der drei Alternativen!
- Der Controller HERR WINKELMANN eruiert folgende Verkaufspreise für jede Alternative (jeweils in [€/Tasse]):

$$p_A(x_A) = 4,70 - (1/10.000) \cdot x_A \quad p_B = 0,65 \quad p_{FB} = k_{FB} \cdot 1,2$$

Prüfen Sie mit Hilfe der Gewinnvergleichsrechnung, welche Alternative bei einer Absatzmenge von 40.000 Tassen/Jahr vorteilhaft ist!

- d) Die Qualität des Kaffees aus Automat A schlägt die des Automaten B und des Fremdbezugs um Längen. Daher entscheidet HERR VON LILIENKRON, dass Automat A beschafft werden soll. Welche Amortisationszeit weist Automat A bei einer Vollauslastung von 40.000 Tassen/Jahr auf?

Ü 2-2

Das Telekommunikationsunternehmen „ESAYTALK“ kann zwischen den zwei folgenden Investitionen in eine Vermittlungsanlage wählen:

Ausgangsdaten	Anlage 1	Anlage 2
Anschaffungskosten (€)	32.500	49.500
Nutzungsdauer (Jahre)	10	10
Restwert	10.500	25.500
erwartete Auslastung (Minuten/Jahr)	240.000	300.000
Erlös pro Minute (€)	0,20	0,20
Raumkosten (€/Jahr)	5.000	7.000
Gehälter für Wartungsarbeiten (€/Jahr)	5.000	5.000
Energiekosten (€/Jahr)	6.000	5.500
sonstige variable Kosten (€/Minute)	0,05	0,06
Zinssatz (%)	5	5

- a) Führen Sie eine Gewinnvergleichsrechnung für beide Vermittlungsanlagen bei Vollauslastung durch und treffen Sie anhand Ihres Ergebnisses eine Entscheidung! Hätte die Kostenvergleichsrechnung in jedem Fall zu einem sinnvollen Ergebnis geführt? Begründen Sie Ihre Antwort!
- b) Stellen Sie die Gewinnfunktion auf und berechnen Sie die Auslastung, aber welcher die Vermittlungsanlage 1 in den Gewinnbereich kommt!
- c) Diskutieren Sie zusammenhängend in ganzen Sätzen die nachfolgende Theorieaufgabenstellung!

Im Rahmen der Amortisationsrechnung stellen die Durchschnitts- und die Kumulationsrechnung zwei statische Investitionsrechenvarianten dar. Diskutieren Sie anhand der jeweiligen Berechnungsvorschrift die Nachteile der jeweiligen Variante.

Ü 2-3

Ein Mietwagenunternehmen plant die Anschaffung eines neuen PKW. Zur Auswahl stehen Typ A und B, wobei nur ein PKW beschafft werden soll. Folgende Daten stehen zur Verfügung:

Ausgangsdaten	Typ A	Typ B
Anschaffungspreis des PKW	30.000 €	40.000 €
fixe Betriebskosten pro Jahr ohne Abschreibungen und Zinsen	6.000 €	7.000 €
variable Kosten pro km	0,10 €	0,12 €
Erlös je km Fahrleistung	0,80 €	0,95 €
geplante Nutzungsdauer	3 Jahre	3 Jahre
Liquidationserlös am Ende der Nutzungsdauer	0 €	6.000 €
kalkulatorischer Zinssatz	10 %	10 %

- a) Welcher PKW soll bei einer erwarteten durchschnittlichen Jahresleistung von 30.000 km beschafft werden?
- b) Das Unternehmen ist nicht sicher, ob die erwartete durchschnittliche Jahresleistung von 30.000 km überhaupt erreicht werden kann. Bis zu welcher Höhe dürfte die Jahresleistung bei den Fahrzeugen zurückgehen, damit noch ein Gewinn erwirtschaftet werden kann?
- c) Wie hoch sind die jeweiligen durchschnittlichen Brutto- und Nettorentabilitäten?
- d) Warum wird bei der Ermittlung der Rentabilitäten nicht die volle Anschaffungsauszahlung als Kapitaleinsatz verwendet?

Ü 2-4

Ein Unternehmer überlegt, ob er entweder das Investitionsobjekt A durchführen soll, mit dem er ein Produkt produzieren kann, dessen Lebenszyklus sich in den nächsten Jahren zum Ende neigt, oder das Investitionsobjekt B, mit dem Erzeugnisse mit steigenden Marktchancen hergestellt werden können. Dazu stehen ihm folgende Ausgangsdaten zur Verfügung:

Investitionsobjekt	A		B	
Anschaffungspreis	200.000 €		150.000 €	
erwartete Nutzungsdauer	8 Jahre		8 Jahre	
erwartete Erträge/ Aufwendungen	Erträge [€]	Aufwendungen [€]	Erträge [€]	Aufwendungen [€]
Jahr 1	80.000	32.000	40.000	45.000
2	70.000	29.000	40.000	41.000
3	60.000	10.000	50.000	21.000
4	50.000	17.000	50.000	25.000
5	40.000	11.000	55.000	22.000
6	30.000	12.000	60.000	20.000
7	20.000	22.000	80.000	20.000
8	15.000	10.000	80.000	32.000

Die Entscheidung soll auf der Grundlage der Amortisationsdauer getroffen werden. Berechnen Sie die Amortisationsdauer

- nach der Durchschnittsmethode.
- mit Hilfe der einfachen Kumulationsrechnung und erläutern Sie die Ursachen für die abweichenden Ergebnisse.
- mit Hilfe der Kumulationsrechnung über die lineare Interpolation.
- Stellen Sie die Lösung grafisch dar!

Komplex 3: Dynamische Investitionsrechenverfahren

Ü 3-1

ALFONS ALBERT wird in der Silvesternacht 2009 von einem Feuerwerkskörper seines Nachbarn BODO BLAU getroffen. Seinen Beruf als Optiker kann der 50jährige wegen einer Augenverletzung zukünftig nicht mehr ausüben. ALFONS ALBERT hätte in den folgenden fünf Jahren ein Bruttogehalt von € 60.000 p. a. erhalten, danach fünf Jahre € 70.000 p. a. Das Gehalt wäre monatlich vorschüssig gezahlt worden und unterläge einem konstanten Ertragssteuersatz von 50 %. Sozialversicherungsbeiträge können vernachlässigt werden. Seine Rentenansprüche werden durch den Unfall nicht berührt.

Ermitteln Sie die Höhe des entsprechenden Schadensersatzes an ALFONS ALBERT unter der Annahme eines Kapitalmarktzinssatzes von 10 %.

Ü 3-2

Zur Erweiterung der Förderleistung an Erdgas prüft ein Unternehmen, ob es eine Pumpe zum Preis von 300 T€ anschaffen soll. Jeweils zum Periodenende gehen laufende Einzahlungen E_t ein und werden laufende Auszahlungen A_t fällig. E_t und A_t entwickeln sich im Zeitverlauf wie folgt (Angaben in T€):

t	0	1	2	3	4	5
E_t	--	180	175	155	185	150
A_t	300	60	60	55	65	45

Der Kapitalmarktzins beträgt 10% p. a.

Ermitteln Sie mit Hilfe des Kapitalwertkriteriums, ob sich für das Unternehmen die Anschaffung der Pumpe lohnt!

Ü 3-3

Gegeben ist die Zahlungsreihe (in Tausend Euro) eines Investitionsprojektes.

t	0	1	2	3	4
$E_t - A_t$	- 100	20	80	10	40

Wie hoch ist der Interne Zinssatz? Verwenden Sie für die Berechnung des Internen Zinssatzes das Newton-Verfahren (Hinweis: Der Startzinssatz beträgt 18 %! Führen Sie den Berechnungsalgorithmus nur einmal durch, also ohne Iterationen! Runden Sie das Endergebnis in % auf eine Stelle nach dem Komma!)

Ü 3-4

Das Reiseunternehmen „Nix-Wie-Weg“ plant den Bau einer Hotelanlage auf einer karibischen Insel. Zum Kauf des hierfür notwendigen Baulandes muss ein Preis von 500.000 € gezahlt werden. Die Baukosten der für eine Kapazität von 500 Gästen geplanten Hotelanlage wird mit 1.500.000 € veranschlagt. Für die ersten 5 Jahre der Nutzung der Hotelanlage wird mit folgenden Besucherzahlen pro Jahr gerechnet:

t	1	2	3	4	5
<i>Besucherzahlen pro Jahr</i>	19.400	20.850	21.600	23.000	24.750

Folgende weitere Annahmen trifft das Reiseunternehmen „Nix-Wie-Weg“:

- Jeder Gast ist durchschnittlich eine Woche in der Hotelanlage (1 Jahr = 52 Wochen).
- An laufenden Kosten entstehen pro Gast 320 €, als Erlöse werden pro Gast 350 € kalkuliert.
- Da das Bauland groß genug ist, erwägt das Reiseunternehmen eine Erweiterung der Hotelanlage im Jahr $t = 3$ vorzunehmen, wobei die Baukosten in gleicher Höhe wie bei der ersten Anlage veranschlagt werden.

- a) Wie hoch müssten die Besucherzahlen pro Jahr in den Jahren $t = 4$ und $t = 5$ sein (Annahme: Gäste $t_4 = t_5$), dass die Alternative mit der Erweiterung der Hotelanlage und einer Kapazität von 500 Gästen sowie Baukosten in Höhe von 1.500.000 € den gleichen Kapitalwert erreicht, wie die ursprüngliche Planung ohne der Hotelweiterung in $t = 3$? Rechnen Sie mit einem Kapitalmarktzins von 10 % p. a.! Zu welcher Feststellung gelangen Sie?
- b) Das Reiseunternehmen „Nix-Wie-Weg“ überlegt in einer zweiten Alternative, die Hotelweiterung im Jahr $t = 3$ ausschließlich als Luxusklasse aufzubauen. Die Baukosten würden dann allerdings 2.000.000 € für eine Kapazität von 350 Gästen betragen. Welche Erlöse müsste ein Gast der Luxusklasse in den Jahren $t = 4$ und $t = 5$ (Annahme: Gäste $t_4 = t_5$) erzielen, wenn
- der durchschnittlich jährliche Auslastungsgrad der Kapazität der Luxusklasse pro Woche 80 % beträgt und
 - Kosten von 400 € je Gast anfallen,

damit die Alternative mit der Erweiterung der Hotelanlage um das Luxusklassensegment den gleichen Kapitalwert erreicht, wie die ursprüngliche Planung ohne der Hotelweiterung in $t = 3$?

Ü 3-5

Gegeben ist die Zahlungsreihe eines Investitionsobjektes:

t	0	1	2	3	4	5
N_t bzw. P_t	-100	50	40	35	28	16

Die Investition wird linear abgeschrieben und ihr Verkaufserlös in $t = 5$ beträgt Null. Der Kapitalmarktzins ist mit 10% p. a. gegeben. Der Investor unterliegt einem Ertragsteuersatz von 32%.

- a) Berechnen Sie den Kapitalwert dieser Investition ohne die Berücksichtigung der Steuer!
- b) Berechnen Sie den Kapitalwert dieser Investition unter Berücksichtigung der Ertragsteuer!
- c) Ändert sich die Höhe eines Kapitalwertes bei der Einführung von Steuern immer in diese Richtung?

Komplex 4: Dynamische Endwertverfahren

Ü 4-1

Nach dem Besuch der Vorlesung „Investitionsrechnung & Finanzierung“ ist Ihre Begeisterung so groß, dass Sie sich überlegen, ein geplantes Investitionsobjekt mit Hilfe eines Vollständigen Finanzplanes zu überprüfen. Sie möchten für dieses Investitionsobjekt keine Eigenmittel einsetzen und es über einen vierjährigen Betrachtungszeitraum beurteilen. Für Ihre Berechnung legen Sie folgende Zahlungsstruktur zugrunde:

Zeitpunkt	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4
<i>Auszahlung</i> (€)	280	170	190	210	230
<i>Einzahlung</i> (€)	0	390	450	490	520

Für den zur Finanzierung des Investitionsobjektes notwendigen Kredites wird eine variable Ratentilgung aus den überschüssigen Mitteln der jeweiligen Periode vereinbart. Am Kapitalmarkt existieren in den einzelnen Jahren (0; 1; 2, 3) folgende Habenzinssätze (3%; 3%; 4%; 4%) und folgende Sollzinssätze (11%; 12%; 13%; 14%). Damit Sie weiterhin Ihrem Hobby nachgehen können, möchten Sie am Ende eines jeden Jahres Mittel in Höhe von 80 € entnehmen.

- Ermitteln Sie die Höhe des erzielbaren Endwertes mit Hilfe eines Vollständigen Finanzplans! Ist die Durchführung des Investitionsobjektes vorteilhaft?
- Wie hoch wäre das maximale Entnahmeniveau, wenn Sie am Ende der Laufzeit als Endwert die Investitionsauszahlung zurückerhalten möchten?
- Welche Vorteile hat der Vollständige Finanzplan zur Bewertung von Investitionsprojekten?

Ü 4-2

Im Jahr 0 wird die BEFRIST GMBH für die Dauer von drei Jahren gegründet. Dazu wird sofort ein Grundstück mit Montagehalle zum Preis von 300.000 € erworben. Der Anteil für die Montagehalle beträgt 200.000 €. Ferner werden für insgesamt 100.000 € Fertigungsanlagen gekauft. Halle und Fertigungsanlagen werden ab Jahr 1 innerhalb von drei Jahren linear auf einen Restwert von Null abgeschrieben. Die Veräußerung dieses Anlagevermögens zum Ende von Jahr 3 erbringt 150.000 €.

Zur Finanzierung nimmt die BEFRIST GMBH im Jahr 0 ein Darlehen über 200.000 € zu einem Zinssatz von 7 % auf. Die Zinsen sind jährlich fällig, die Tilgung des Darlehens erfolgt mit der Unternehmensliquidation. Bei Bedarf kann das Unternehmen kurzfristig auf eine Kreditlinie von 250.000 € zurückgreifen, Tilgung und Zahlung der 9%igen Zinsen dafür fallen jeweils im Folgejahr an. Gewinne werden im gleichen Jahr ausgeschüttet. Finanzanlagen sind jedes Jahr zu einem Zinssatz von 5 % möglich. Aus dem Verkauf ihrer Produkte erwartet die Befristet GmbH jährliche Deckungsbeiträge von 130.000 €.

- a) Erstellen Sie einen Finanzplan für die BEFRISTET GMBH!
- b) Wie ist das maximale Endvermögen nach 3 Jahren zu beurteilen?
- c) Wie ändert sich das Endvermögen nach Jahr 3, wenn das Unternehmen mit Eigenmitteln von 50.000 € ausgestattet wird? (mit periodischer Ausschüttung, analog zu TA a)

Komplex 5: Investitionsverfahren bei Unsicherheit

Ü 5-1

Zur Bewertung von drei Investitionsalternativen hat ein Unternehmen die jeweiligen Kapitalwerte in Abhängigkeit des Umweltzustandes in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Als Eintrittswahrscheinlichkeiten für den jeweiligen Umweltzustand wurden folgende Größen ermittelt: $w_1 = 0,1$, $w_2 = 0,6$ und $w_3 = 0,3$.

	UZ _j	UZ ₁	UZ ₂	UZ ₃
A _i				
A ₁		- 6.000 €	9.000 €	17.000 €
A ₂		- 2.000 €	8.000 €	12.000 €
A ₃		3.000 €	5.000 €	7.000 €

- a) Zu welcher Entscheidung kommt das Unternehmen nach dem Erwartungswert-Prinzip?
- b) Für welche Investitionsalternative entscheidet sich das Unternehmen nach dem μ - σ -Prinzip?

Ü 5-2

Ein Unternehmen steht vor der Entscheidung eine neue Produktionsanlage für 10,5 Mio. € zu erwerben, mit der es die Produktion von Kaffeemaschinen künftig durchführen möchte. Erfahrungsgemäß können im Jahr 100.000 Stück zum Preis von 75 € am Markt abgesetzt werden. Die Anlage hat eine Nutzungsdauer von 5 Jahren.

Zur Produktion von 100.000 Kaffeemaschinen werden folgende jährliche Auszahlungen erwartet:

Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe: 3.000.000 €
 Löhne und Gehälter: 1.000.000 €
 Versicherung: 200.000 €

Der Kalkulationszinssatz beträgt 10% p. a. Alle hier gegebenen Größen werden vom Entscheider als Erfahrungswerte angegeben und können sich im Planungszeitraum ändern.

- a) Der Investor möchte berechnen, wie hoch die kritische Ausbringungsmenge an Kaffeemaschinen sein muss (ohne Variation von Inputgrößen)!
- b) Auf Basis einer Sensitivitätsanalyse variiert das Unternehmen folgende unsichere Einflussgrößen und berechnet für den Best-, Real- und Worst-Case jeweils den Kapitalwert.

	Best-Case	Real-Case	Worst-Case
<i>Kalkulationszinssatz</i>	<i>7% p. a.</i>	<i>10% p. a.</i>	<i>15% p. a.</i>
<i>Nutzungsdauer</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	<i>4</i>
<i>Preisveränderung für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe ab t = 2</i>	<i>- 5% p. a.</i>	<i>--</i>	<i>5% p. a.</i>

Welche Entscheidung leitet das Unternehmen aufgrund der berechneten Ergebnisse ab?