

Klausur 2

Kevin M. Kudert (Wirtschaftsingenieur) und Dr. Stephan Kudert (Univ.-Professor)

Die Aufgaben zur Musterklausur „Investitionsrechnung“ sollten in 90 Minuten gelöst werden. Sie entsprechen dem Niveau einer Klausur im Bachelorstudium BWL.

Aufgabe	max. Punkte	erreichte Punkte	
1	10		
2	20		
3	30		
4	30		
Summe	90 (Mindestpunktzahl zum Bestehen: 45)		Note:

Aufgabe 1: Multiple Choice (10 Punkte)

Kreuzen Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind. Für jede korrekte Zeile erhalten Sie einen Punkt.

	Aussagen	richtig	falsch
1	Auf einem vollkommenen Kapitalmarkt sind die Marktteilnehmer Mengenanpasser.	X	
2	Der Endwert einer Investition entspricht dem Kapitalwert der Investition, über die Gesamtlaufzeit aufgezinst, sofern Soll- und Habenzins als identisch unterstellt werden.	X	
3	Die Fremdkapitalgeber eines Unternehmens erhalten Dividenden in Abhängigkeit vom Unternehmenserfolg.		X
4	Multipliziert man die Differenz aus ROCE und WACC mit dem Capital Employed, erhält man den Value Added.	X	
5	Die Interne Zinsfußmethode ist ein in der Praxis beliebtes, statisches Investitionsrechenverfahren.		X
6	Die Kapitalwertmethode gibt Auskunft darüber, welchen Wert eine Investition zum gegenwärtigen Zeitpunkt besitzt.	X	
7	Bei den dynamischen Investitionsrechenverfahren werden, im Gegensatz zu den statischen Verfahren, Investitionen nach ihrem zeitlichen Anfall unterschieden.	X	
8	Ein Disagio ist eine Investitionsalternative, die in jedem Jahr eine konstante Rendite verspricht.		X
9	Bei der Unternehmensbewertung wird i.d.R. eine unendliche Planungsperiode unterstellt.	X	
10	Das Deanmodell ist ein dynamisches Investitionsrechenverfahren zur Bestimmung der Ist-Rendite von Investitionsalternativen.		X

Aufgabe 2: Dynamische Verfahren (20 Punkte)

Der IQ AG stehen eine Vielzahl verschiedener Investition- und Finanzierungsalternativen zur Verfügung (vgl. Tabellen). Die Summe des maximal verfügbaren Kapitals liegt einschließlich frei verfügbarer liquider Mittel des Unternehmens bei 245 Millionen €. Entwickeln Sie mit Hilfe eines beliebigen statischen Verfahrens eine Investitions- und Finanzierungsstrategie für die IQ AG.

Investitionsalternativen	Erwartete Rendite in %	Kapital in Mio. €
Investitionsalternative A	4	10
Investitionsalternative B	1	40
Investitionsalternative C	2,5	35
Investitionsalternative D	3	50
Investitionsalternative E	0,5	20
Investitionsalternative G	3,5	50
Investitionsalternative H	1,5	15
Investitionsalternative I	2	25

Finanzierungsalternativen	Zinssatz in %	Verfügbares Kapital in Mio. €
Kredit A	1,2	60
Kredit B	0,6	50
Kredit C	1,0	35
Kredit D	1,3	40
Kredit E	1,6	15

Lösung zu Aufgabe 2:

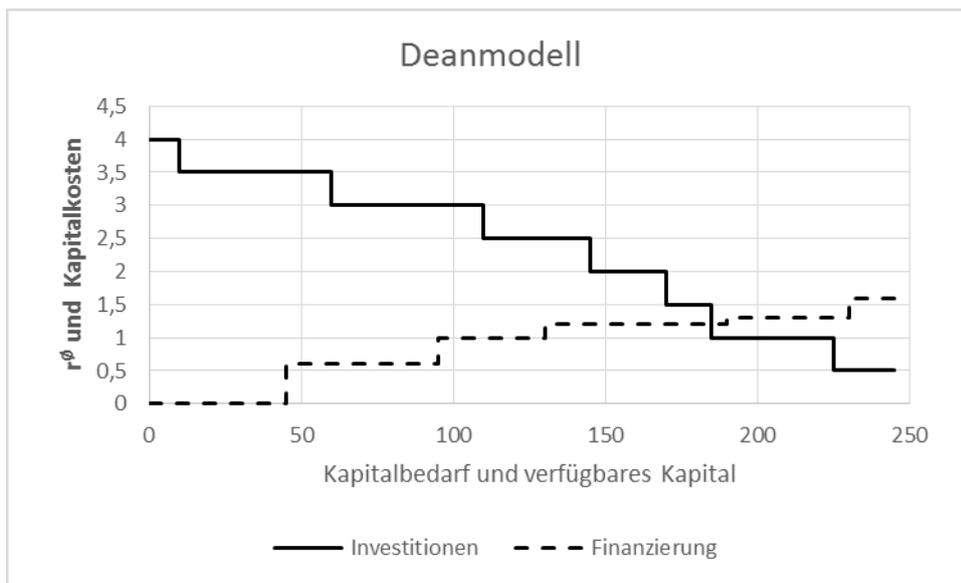
Ein einfaches Verfahren für die Lösung dieses Problems wäre das Deanmodell.

Die Summe der Darlehensalternativen ist 200 Mio. €. Somit müssen die verfügbaren liquiden Mittel 45 Mio. € sein. Alle Investitionsalternativen müssen der erwarteten Rendite nach absteigend sortiert werden. Alle Finanzierungsalternativen müssen dem Zinssatz nach aufsteigend sortiert werden. Für die liquiden Mittel (z.B. aus erhaltenen Anzahlungen) wird ein Zins von 0 % angenommen.

Danach wird der Graph des Deanmodells erstellt. Aus der grafischen Darstellung geht hervor, dass die Investitionsalternativen A, G, D, C, I, H und Finanzierungsalternativen liquide Mittel, B, C, A realisiert werden sollten.

Investitionsalternativen	Erwartete Rendite	Kapital
Investitionsalternative A	4	10
Investitionsalternative G	3,5	50
Investitionsalternative D	3	50
Investitionsalternative C	2,5	35
Investitionsalternative I	2	25
Investitionsalternative H	1,5	15
Investitionsalternative B	1	40
Investitionsalternative E	0,5	20
Summe:		245

Finanzierungsalternativen	Zinssatz	Verfügbares Kapital
liquide Mittel	0	45
Kredit B	0,6	50
Kredit C	1	35
Kredit A	1,2	60
Kredit D	1,3	40
Kredit E	1,6	15
Summe:		245



Die Investitionsalternativen A, G, D, C, I und H sollten realisiert werden und mit Hilfe der liquiden Mittel sowie der Kredite B, C, A finanziert werden.

Aufgabe 3: Statisches Verfahren (30 Punkte)

In der Produktionsabteilung der Elektron GmbH ist die Maschinen Y heiß gelaufen und muss zeitnah ersetzt werden. Die benötigte neue Spezialmaschine Z verursacht in jeder Periode laufende Auszahlungen i.H.v. 5.000 €. Die Anschaffungskosten der Maschine betragen 500.000 € und sie besitzt eine Nutzungsdauer von fünf Perioden. Es wird davon ausgegangen, dass insgesamt Reparaturen im Umfang von 5.000 € und jährliche Wartungsauszahlungen i.H.v. 2.000 € anfallen.

Unglücklicherweise ist das Budget der Abteilung bereits fast ausgeschöpft. Lediglich 250.000 € Eigenkapital stehen noch zur Verfügung. Es besteht allerdings eine zusätzliche Finanzierungsmöglichkeit mithilfe eines Annuitätendarlehens i.H.v. 200.000 € zu 4 % über fünf Planungsperioden, zuzüglich eines Kredits i.H.v. 50.000 €, der rätierlich getilgt und ebenfalls mit 4 % verzinst wird.

Falls Abschreibungen zu berücksichtigen sind, sollen diese linear vorgenommen werden.

- Ermitteln Sie zunächst die gesamte sowie die jährliche Zins- und Tilgungsbelastung durch das Annuitätendarlehen für jedes Jahr!
(10 Punkte)
- Ermitteln Sie die durchschnittlich jährlich verursachten Auszahlungen für die Maschine Z.
(10 Punkte)
- Zeigen Sie graphisch, in welcher Periode sich die Maschine Z amortisiert, wenn ein jährlicher Umsatz i.H.v. 150.000 € angenommen wird. (10 Punkte)

Lösung zu Aufgabe 3:

(a)

Periode	Kredithöhe in der Vorperiode	Zinsen	Tilgung	Annuität	Kredithöhe aktuelle Periode
1	200.000	8.000	36.920	44.920	163.080
2	163.080	6.520	38.400	44.920	124.680
3	124.680	4.980	39.940	44.920	84.740
4	84.740	3.380	41.540	44.920	43.200
5	43.200	1.720	43.200	44.920	0
Summe		24.600	200.000	224.600	

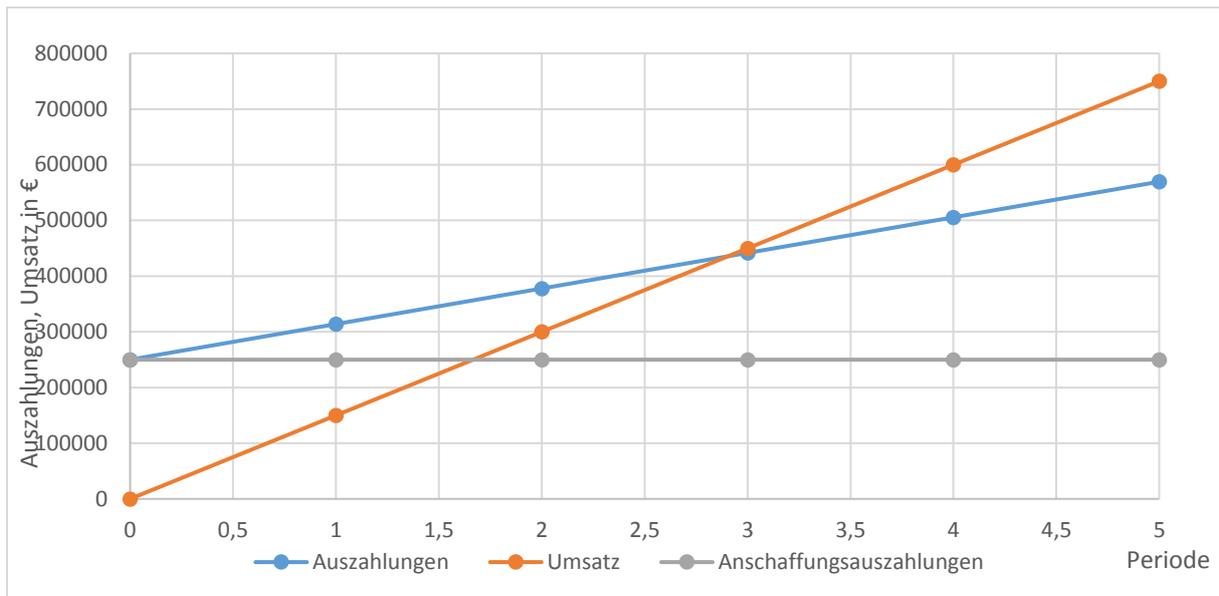
(b)

	Auszahlungen pro Jahr
Anschaffungsauszahlungen	$250.000/5 = 50.000$
Reparaturen	$5.000/5 = 1.000$
Wartung	$2.000 * 5/5 = 2.000$
Annuität	44.920
Laufende Auszahlungen	5.000
Zinsen	$0,04 * 50.000 * \frac{1}{2} = 1.000$
Tilgung	$50.000/5 = 10.000$
Summe:	113.920

(c)

Periode	Anschaffungs- auszahlungen	Kumulierte Auszahlungen	Kumulierte Umsätze
0	250.000	250.000	0
1		313.920	150.000
2		377.840	300.000
3		441.760	450.000
4		505.680	600.000
5		569.600	750.000

Die Maschine Z amortisiert sich in der dritten Periode:



Aufgabe 4: Finanzierungs- und Investitionsentscheidung (30 Punkte)

Die 3D GmbH & Co. KG möchte modernisieren und in eine neuen 3D-Drucker investieren. Die Eigenkapitalgeber erhoffen sich durch die Investition in den Drucker eine Rendite i.H.v. 7 %. Die Anschaffungskosten des Druckers betragen 50.000 €; nicht gerade ein Schnäppchen. Die Finanzierung soll zu 50 % mit Eigenkapital erfolgen. Der Rest soll mit Hilfe eines Darlehens über 25.000 € fremdfinanziert werden.

Zur Auswahl stehen zwei Kreditalternativen. Alternative 1 ist ein sogenanntes Zerobonddarlehen, welches nach einer Laufzeit von fünf Perioden eine Auszahlung von 32.000 € bedeutet. Zum andern steht ein endfälliges Darlehen über 25.000 € zur Auswahl, zu einem jährlichen Zinssatz i.H.v. 4 %. Allerdings fordert der potenzielle Kapitalgeber zusätzlich eine einmalige Bearbeitungs- und Begutachtungsgebühr i.H.v. 500 € (Alternative 2).

- Berechnen Sie zunächst für Alternative 1 den Effektivzinssatz pro Jahr.
(10 Punkte)
- Prüfen Sie nun, ob der Effektivzins bei der Finanzierungsalternative 2 höher oder geringer ist, als bei Alternative 1. Hinweis: Sie müssen nicht die Methode des internen Zinsfußes nutzen; es geht einfacher.
(10 Punkte)
- Laut Prognose lassen sich mit dem Drucker in den Folgeperioden in $t=1$ 650, in $t=2$ 750 und in $t=3$ bis 5 jeweils 1.000 Produkte herstellen. Jedes Produkt lässt sich für 80 € verkaufen und verursacht 65 € Herstellungsauszahlungen. Berechnen Sie die Cashflows für die nächsten fünf Planungsperioden. [Steuern sind zu vernachlässigen]
(5 Punkte)
- Berechnen Sie auf Basis der Daten in (c) den NPV des 3D-Druckers für die nächsten fünf Planungsperioden aus Sicht der Eigenkapitalgeber.
(5 Punkte)

Lösung zu Aufgabe 4:

(a)

Periode	0	1	2	3	4	5
Cashflows Zerobond	+ 25.000	0	0	0	0	- 32.000

Um den Effektivzins des Zerobonds zu ermitteln, wird die Kapitalwertmethode angewendet, wobei der NPV mit Null angesetzt und dann nach dem Effektivzinssatz aufgelöst wird.

$$\text{NPV} = 0$$

$$0 = + 25.000 \text{ €} + \frac{0}{(1+i)^1} + \frac{0}{(1+i)^2} + \frac{0}{(1+i)^3} + \frac{0}{(1+i)^4} + \frac{-32.000 \text{ €}}{(1+i)^5}$$

$$- 25.000 \text{ €} = \frac{-32.000 \text{ €}}{(1+i)^5}$$

$$(1+i_{\text{eff}})^5 = \frac{32.000}{25.000}$$

$$i_{\text{eff}} = \sqrt[5]{\frac{32.000}{25.000}} - 1 = 0,050611 = \mathbf{5,1 \%}$$

(b)

Alternative 2 besteht in einem endfälligen Darlehen mit Disagio. Der Auszahlungsbetrag ist 25.000 €, aber der Erfüllungsbetrag (Tilgung in t = 5) beträgt 25.500 €. Für diesen werden auch die Zinsen gezahlt.

$$\text{Zinsen pro Jahr: } 25.500 * 0,04 = 1.020 \text{ €}$$

Die Darlehenssumme beträgt 25.500 €. Davon wird die Bearbeitungsgebühr (Disagio 500 €) abgezogen. Damit beträgt der Auszahlungsbetrag in t = 0 nur 25.000 €, aber der Erfüllungsbetrag in t = 5 die vollen 25.500 € (Auszahlungsbetrag plus Disagio). Dazu kommen die Zinsen pro Jahr.

Periode	0	1	2	3	4	5
Darlehen und Tilgung	25.000					- 25.000
Zinsbelastung	0	- 1.020	- 1.020	- 1.020	- 1.020	- 1.020
Disagio	0	0	0	0	0	- 500
Cashflows	25.000	- 1.020	- 1.020	- 1.020	- 1.020	- 26.520

Theoretisch könnte man (wie bei Teil a der Aufgabe) den effektiven Zins ermitteln, indem man die Kapitalwertmethode anwendet, den NPV gleich Null setzt und dann nach dem Zins auflöst. Das wäre für eine Klausur aber viel zu zeitaufwändig. Daher kann man auch einen einfacheren Weg gehen, wenn nur danach gefragt ist, welche Finanzierungsalternative besser ist, aber der effektive Zins nicht gefragt ist. Man setzt einfach den Effektivzins aus Teil a der Aufgabe (5,1 %) in den Diskontierungsfaktor ein. Ist der NPV dann positiv, ist Alternative 2 besser.

$$\text{NPV} = + 25.000 \text{ €} + \frac{-1.020 \text{ €}}{(1,051)^1} + \frac{-1.020 \text{ €}}{(1,051)^2} + \frac{-1.020 \text{ €}}{(1,051)^3} + \frac{-1.020 \text{ €}}{(1,051)^4} + \frac{-26.520 \text{ €}}{(1,051)^5}$$

$$\text{NPV} = + 711,07 \text{ €}$$

Die Alternative 2 ist für den Darlehensnehmer günstiger als Alternative 1. Die 3D GmbH & Co. KG sollte also das endfällige Darlehen wählen.

(c)

Periode	0	1	2	3	4	5
Anfangsauszahlung	- 25.000	0	0	0	0	0
Umsatz	0	650*80 = 52.000	750*80 = 60.000	1.000*80 = 80.000	1.000*80 = 80.000	1.000*80 = 80.000
Herstellungsauszahlungen	0	650*-65 = - 42.250	750*-65 = - 48.750	1.000*-65 = - 65.000	1.000*-65 = - 65.000	1.000*-65 = - 65.000
Disagio	0	0	0	0	0	- 500
Zinsbelastung	0	- 1.020	- 1.020	- 1.020	- 1.020	- 1.020
Tilgung	0	0	0	0	0	- 25.000
Cashflows	- 25.000	8.730	10.230	13.980	13.980	- 11.520

(d)

$$\text{NPV} = - 25.000 \text{ €} + \frac{8.730 \text{ €}}{(1+0,07)^1} + \frac{10.230 \text{ €}}{(1+0,07)^2} + \frac{13.980 \text{ €}}{(1+0,07)^3} + \frac{13.980 \text{ €}}{(1+0,07)^4} + \frac{-11.520 \text{ €}}{(1+0,07)^5} = \mathbf{5.957,68 \text{ €}}$$