

# Modulklausur 32521: „Online-Klausur 9/2021“

## (Aufgaben 1 bis 10 mit zufälligen Parametern)

### Aufgabe 1 (Binomialmodell) (10 Punkte)

Auf einem Markt existiert eine Option auf die ebenfalls auf diesem Markt gehandelte Aktie der Y-AG. Die Option hat eine Restlaufzeit von einer Periode. Eine Option berechtigt zum Kauf einer Aktie der Y-AG am Periodenende zum Basispreis von 60 GE. Die Ausübung kann nur zum Fälligkeitstermin erfolgen.

Der aktuelle Börsenkurs der Aktie der Y-AG beträgt in  $t = 0$  exakt 50 GE. Es wird allgemein davon ausgegangen, dass der Wert der Aktie am Ende der Periode auf 100 GE gestiegen oder auf 20 GE gefallen sein wird.

Auf dem Markt gelten die Annahmen des im Kurs vorgestellten Binomialmodells.

Angenommen, der Periodenzinssatz für eine festverzinsliche Geldaufnahme und für die Geldanlage beträgt  $r = 2\%$ . Bestimmen Sie den Gleichgewichtswert  $G^*$  der Kaufoption im Zeitpunkt  $t = 0$ ! Tragen Sie Ihr Ergebnis (gerundet auf zwei Nachkommastellen) in das folgende Lösungsfeld ein:

$G^* =$

Geben Sie anschließend an, wie die beiden möglichen Verkaufspreise der Kaufoption im Zeitpunkt  $t = 1$  durch ein Duplikationsportfolio aus dem Kauf oder (Leer-) Verkauf von Aktien und verzinsliche Geldanlage oder Kreditaufnahme exakt nachgebildet werden können! Tragen Sie Ihre Ergebnisse (gerundet auf jeweils zwei Nachkommastellen) in das folgende Lösungsschema ein:

Anzahl zu kaufender Aktien im Arbitrageportfolio	<input type="text"/>
Anzahl (leer-) zu verkaufender Aktien im Arbitrageportfolio	<input type="text"/>
Geldanlage im Arbitrageportfolio	<input type="text"/>
Kreditaufnahme im Arbitrageportfolio	<input type="text"/>

## Aufgabe 2 (Arbitragestrategie) (7 Punkte)

Gehen Sie von der aus Aufgabe 1 bekannten Ausgangssituation und einem Periodenzinssatz für eine festverzinsliche Geldaufnahme bzw. Geldanlage von  $r = 10\%$  aus. Der Gleichgewichtspreis der Kaufoption beträgt in diesem Fall für die vorgegebenen Daten 15,91 GE. Angenommen, Sie erfahren, dass die Kaufoption auf die Y-Aktie mit einem Basispreis von 60 GE aktuell (also in  $t = 0$ ) zu einem Preis von 17 GE gehandelt wird.

Ermitteln Sie die für diese Vorgaben optimale Arbitragestrategie für einen Marktteilnehmer, der in  $t = 0$  maximal 10 Optionen kaufen bzw. (leer-) verkaufen kann und bestimmen Sie die Höhe des für diesen Marktteilnehmer erreichbaren maximalen Arbitragegewinns! Tragen Sie Ihre Ergebnisse (gerundet auf jeweils zwei Nachkommastellen) in das folgende Lösungsschema ein! Beachten Sie bei Ihren Eintragungen, dass in jedem Feld eine numerische Eintragung vorzunehmen ist!

Maximaler Arbitragegewinn in $t = 0$	<input type="text"/>
Anzahl zu kaufender Kaufoptionen	<input type="text"/>
Anzahl (leer-) zu verkaufender Kaufoptionen	<input type="text"/>
XXX	XXX
XXX	XXX
Anzahl zu kaufender Aktien	<input type="text"/>
Anzahl (leer-) zu verkaufender Aktien	<input type="text"/>
Geldanlage	<input type="text"/>
Kreditaufnahme	<input type="text"/>

## Aufgabe 3 (Modigliani/Miller) (8 Punkte)

Die Kapitalkosten der X-AG folgen dem Modigliani-Miller-Theorem. Die X-AG ist in der Ausgangssituation durch folgende Daten gekennzeichnet (alle nachfolgenden Angaben in Mio. GE):

$$D_E = 225$$

$$M_E = 1.500$$

$$D_F = 150$$

$$M_F = 1.875$$

Bestimmen Sie für die X-AG zunächst die relevanten Eigenkapital- ( $f_E$ ), Fremdkapital- ( $f_F$ ) und Gesamtkapitalkosten ( $f$ ) und tragen Sie Ihre Ergebnisse (als Dezimalzahlen, gerundet auf vier Nachkommastellen) in die zugehörigen Lösungsfelder ein!

$$f_E = \text{[ ]}$$

$$f_F = \text{[ ]}$$

$$f = \text{[ ]}$$

Durch eine zu jeweils 50 % mit neuem Fremdkapital und neuem Eigenkapital finanzierte Zusatzinvestition soll der Marktwert des Gesamtunternehmens gesteigert werden. Dabei ist im Gesellschafterkreis unstrittig, dass nur Investitionsprojekte mit positivem Kapitalwert zur Marktwertsteigerung führen, strittig ist jedoch, welcher Kalkulationszinssatz in der betrachteten Modellwelt bei der Kapitalwertermittlung anzusetzen ist. Tragen Sie in das nachfolgende Lösungsfeld den Wert des aus Ihrer Sicht "richtigen" Kalkulationszinssatzes (als Dezimalzahlen, gerundet auf vier Nachkommastellen) ein!

$$r = \text{[ ]}$$

# Aufgabe 4 (Breuer/Diamond) (12 Punkte)

Markieren Sie alle Aussagen, die Sie für **eindeutig richtig** halten!

- A

Die Modelle von Diamond und Breuer behandeln Finanzierungssituationen, in denen Geldgeber über mehr oder bessere Informationen verfügen als Geldnehmer.

- B

Während beim Diamond-Modell die zu lösenden Finanzierungsprobleme durch Informationsvorsprünge des Geldnehmers über die tatsächlich erzielten Projektergebnisse verursacht werden, steht beim Breuer-Modell die Unbeobachtbarkeit der Projektwahl des Unternehmers im Fokus.

- C

Eine für die Ergebnisse des Diamond-Modells zentrale Annahme besteht darin, dass gemeinsames Monitoring mehrerer Anleger ausgeschlossen ist.

- D

Eine für die Ergebnisse des Diamond-Modells zentrale Annahme besteht darin, dass von den Geldnehmern zu leistende Strafzahlungen den Nutzen der Geldnehmer mindern und in gleichem Umfang den Nutzen der Geldgeber erhöhen.

- E

Beim Diamond-Modell steigt mit abnehmendem Risiko der zu finanzierenden Projekte und mit zunehmender Anzahl der vom Intermediär zu finanzierenden Unternehmen die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Einschaltung eines Finanzintermediärs vorteilhaft wird.

- F

Der Diversifikationseffekt wirkt sich im Diamond-Modell insbesondere deshalb positiv aus, weil die im Modell betrachteten risikoscheuen Anleger geringere Risiken präferieren.

- G

Im Modell von Breuer sei angenommen, dass im einperiodigen Kontext ein Investitionsanreizproblem existiert. Bei Ausweitung des Zeithorizonts auf zwei Perioden und harter Sanktionierung von Fehlverhalten **in Periode 1** hat der Unternehmer **in Periode 1** keinen Anreiz mehr zu Fehlverhalten.

- H

Im Modell von Breuer sei angenommen, dass im einperiodigen Kontext ein Investitionsanreizproblem existiert. Bei Ausweitung des Zeithorizonts auf zwei Perioden und harter Sanktionierung von Fehlverhalten **in Periode 1** hat der Unternehmer **in Periode 2** keinen Anreiz mehr zu Fehlverhalten.

## Aufgabe 5 (Einlageerhöhung) (8 Punkte)

In der Ausgangssituation ( $t = 0$ ) wurde von der gerade für eine Lebensdauer von einem Jahr gegründeten X-GmbH ein Investitionsprojekt realisiert, das bei einer Anfangsauszahlung von 2.000 GE mit jeweils gleicher Wahrscheinlichkeit in  $t = 1$  zu Rückflüssen von 1.600 GE oder 3.000 GE führen wird. Kreditgeber K hat in  $t = 0$  einen Kredit in Höhe von 1.600 GE zu einem vertraglich fixierten Zinsanspruch von 20 % eingebracht und Alleingesellschafter A eine Einlage von 400 GE geleistet. Der sichere Zinssatz am Finanzmarkt beträgt  $r = 10\%$ .

Bestimmen Sie zunächst für Alleingesellschafter A und Kreditgeber K den Erwartungswert des in  $t = 1$  verfügbaren Rückflussesbetrages und tragen Sie Ihre Ergebnisse (als ganze Zahl ohne Nachkommastellen) in die beiden zugehörigen Lösungsfelder ein!

$$EW(A) = \boxed{\phantom{00000}}$$

$$EW(K) = \boxed{\phantom{00000}}$$

A bietet sich nun in  $t = 0$  zusätzlich die Möglichkeit, ein weiteres Investitionsprojekt durchzuführen, das bei einer Auszahlung von 100 GE in  $t = 0$  zu einer sicheren Einzahlung von 120 GE führen wird. Er überlegt nun, in  $t = 0$  von seinem privaten Anlagekonto 100 GE zu entnehmen, seine Einlage in die X-GmbH um 100 GE zu erhöhen und das sichere Investitionsprojekt zusätzlich zum bisherigen Investitionsprogramm zu realisieren.

Um welchen Betrag würde sich im Falle der "eigenfinanzierten" Zusatzinvestition der Erwartungswert des Vermögens des A im Vergleich zum Investitionsverzicht erhöhen oder vermindern? Bestimmen Sie diesen Änderungsbetrag und tragen Sie den ermittelten Wert (ohne Vorzeichen und gerundet auf eine ganze Zahl) in das zugehörige Lösungsfeld ein! In das andere Lösungsfeld tragen Sie dann die Zahl 0 ein!

Das Vermögen des A würde sich erhöhen um

Das Vermögen des A würde sich vermindern um

## Aufgabe 6 (Dean-Modell) (15 Punkte)

Die Dean-GmbH ist in  $t = 0$  unverschuldet und verfügt über liquide Mittel von 10 Mio. GE sowie über die Möglichkeit, bei Bank A einen Kredit in Höhe von 12 Mio. GE zu 6 % p. a. und bei Bank B in Höhe von 15 Mio. GE zu 7 % p. a. aufzunehmen. Geringere oder höhere Kreditbeträge stellen beide Banken nicht zur Verfügung. Am Finanzmarkt können Beträge in beliebigem Umfang zu 2 % für ein Jahr verzinslich angelegt werden.

Die Dean-GmbH will ihr Endvermögen im Zeitpunkt  $t = 1$  maximieren! Ihr stehen im Zeitpunkt  $t = 0$  vier **unteilbare**, maximal einmal durchführbare Investitionsmöglichkeiten offen, die jeweils nach genau einem Jahr (also im Zeitpunkt  $t = 1$ ) abgeschlossen sein werden (Angaben in Mio. GE).

Angenommen, die vier Investitionsprojekte könnten durch folgende Zahlungssalden gekennzeichnet werden:

Investitionsprojekt	Zahlung in $t = 0$	Zahlung in $t = 1$
	$e_0$	$e_1$
1	-15	+16,50
2	-4	+4,45
3	-10	+10,85
4	-5	+5,35

Tragen Sie in die zugehörigen Lösungsfelder (jeweils in Mio. GE gerundet auf zwei Nachkommastellen) ein, in welcher Höhe die Dean-GmbH bei Verfolgung der Zielsetzung Endvermögensmaximierung Geld in die Investitionsprojekte 1 bis 4 investiert bzw. am Finanzmarkt anlegt, in welcher Höhe sie dazu Mittel aus den drei vorhandenen Finanzierungsquellen einsetzt und über welches Endvermögen Sie nach Begleichung etwaiger Kreditverpflichtungen in  $t = 1$  verfügen kann! Beachten Sie bei Ihren Eintragungen, dass in jedem Feld eine numerische Eintragung vorzunehmen ist!

Investitionsprojekte	Volumen in Mio. GE
Investitionsprojekt 1	<input type="text"/>
Investitionsprojekt 2	<input type="text"/>
Investitionsprojekt 3	<input type="text"/>
Investitionsprojekt 4	<input type="text"/>
Finanzmarktanlage	<input type="text"/>

Finanzierungsprojekte

Volumen in Mio. GE

Liquide Mittel

Kreditlinie A

Kreditlinie B

Endvermögen in  $t = 1$

Volumen in Mio. GE

EV =



## Aufgabe 7 (Optimaler Verkauf) (8 Punkte)

Sie betreiben einen Weinhandel und haben u. a. 100 Flaschen eines gefragten Rotweins auf Lager, den Sie sofort ( $t = 0$ ) zu 80 Euro je Flasche verkaufen könnten. Sie können diesen Rotwein jedoch auch

Fall A: **ohne Lagerkosten** ( $L = 0$ )

Fall B: mit jeweils am Jahresende eines Lagerjahres anfallenden **Lagerkosten** von  $L$  Euro pro Flasche und Jahr

lagern und am Jahresende der folgenden Jahre ( $t = 1, 2, \dots, 8$ ) veräußern.

Angenommen, Sie gehen (sicher) davon aus, dass der Verkaufspreis pro Flasche jährlich um 7 % steigt, also am Ende des ersten Jahres 85,60 Euro betragen wird, am Ende des zweiten Jahres 91,59 Euro betragen wird usw.. Wann sollten Sie den Wein in den Fällen A und B verkaufen, wenn Ihre Zielsetzung Endvermögensmaximierung ist und der für Sie relevante Kalkulationszinssatz 6 % p. a. beträgt? Gehen Sie im Fall B von Lagerkosten in Höhe von  $L = 1$  aus und tragen Sie für die Fälle A und B die von Ihnen ermittelten optimalen Verkaufszeitpunkte  $t^*(A)$  und  $t^*(B)$  (jeweils als ganze Zahl ohne Nachkommastellen) in die folgenden Lösungsfelder ein:

$t^*(A) =$

$t^*(B) =$

## Aufgabe 8 (Optimale Nutzung) (8 Punkte)

Die Beschaffung und Nutzung einer Maschine mit einer Maximallaufzeit von  $t = T$  Jahren und einer Anschaffungsauszahlung in Höhe von  $e_0$  kann im Falle einer  $T$ -jährigen Nutzung durch die Projektzahlungsreihe  $(e_0; e_1; e_2; \dots; e_T)$  abgebildet werden. Die Maschine kann an jedem Jahresende veräußert werden. Bei einer Veräußerung kann annahmegemäß jeweils ein Veräußerungserlös erzielt werden, der exakt dem Restbuchwert der Maschine bei linearem Abschreibungsverlauf entspricht. Nach einer Veräußerung fallen keine weiteren der Investition zurechenbaren Zahlungen an.

Berechnen Sie zunächst für ein Investitionsprojekt mit der Projektzahlungsreihe  $(-1.000; 350; 100; 350; 100; 350; 100; 350; 100)$  und einen Kalkulationszinssatz in Höhe von durchgängig  $r = 10\%$  p. a. die optimale Nutzungsdauer  $t^*$  des Investitionsprojektes, also diejenige Laufzeit, die zum maximal möglichen Kapitalwert führt, und tragen Sie Ihr Ergebnis (als ganze Zahl ohne Nachkommastellen) in das zugehörige Lösungsfeld ein. Berechnen Sie anschließend den bei Wahl der optimalen Nutzungsdauer maximal erreichbaren Kapitalwert  $K(t^*)$  und tragen Sie Ihre Ergebnis (als Dezimalzahl gerundet auf zwei Nachkommastellen) in das zugehörige Lösungsfeld ein.

$$t^* = \boxed{\phantom{000}}$$

$$K(t^*) = \boxed{\phantom{000000.00}}$$

## Aufgabe 9 (Unsicherheit) (12 Punkte)

Der risikoscheue Investor Hasenfuß, der ständig einen Kontokorrentkredit mit einer jährlich nachschüssigen Zinsbelastung in Höhe von  $r$  % in Anspruch nimmt, kann ein Investitionsprojekt mit der Zahlungsreihe  $(-500; 200; 200; 200)$ . Auf Basis dieser (zunächst als quasi sicher unterstellten Daten) errechnet Hasenfuß einen positiven Kapitalwert.

Die für  $t = 1$ ,  $t = 2$  und  $t = 3$  zunächst angesetzten Werte für die Einzahlungsüberschüsse können nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden. Zur Berücksichtigung der Unsicherheit der Investitionsrückflüsse und seiner individuellen Unsicherheitsaversion hält Hasenfuß eine Korrektur der bisher angesetzten Einzahlungsüberschüsse um zeitpunktbezogene Abschläge von 5% für die Einzahlung in  $t = 1$ , 10 % für die Einzahlung in  $t = 2$  und 20% für die Einzahlung in  $t = 3$  für angemessen.

Berechnen Sie für einen Kalkulationszinssatz von  $r = 2$  % zunächst den Kapitalwert  $K$  gemäß Ausgangsplanung und anschließend unter Berücksichtigung der zeitpunktbezogenen Unsicherheitsabschläge den unsicherheitsadjustierten Kapitalwert  $K^*$  und tragen Sie Ihre Ergebnisse (gerundet auf zwei Nachkommastellen) in die zugehörigen Lösungsfelder ein!

$$K = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$K^* = \boxed{\phantom{000000}}$$

Wie hoch müsste ein globaler Unsicherheitsabschlag GUA bzw. ein konstanter zeitpunktbezogener Unsicherheitsabschlag ZUA sein, damit sich unter Berücksichtigung von GUA bzw. ZUA ein unsicherheitsadjustierter Kapitalwert in Höhe von exakt  $K^*$  errechnet. Berechnen Sie die Höhen von GUA und ZUA und tragen Sie Ihre Ergebnisse (gerundet auf zwei Nachkommastellen) in die zugehörigen Lösungsfelder ein.

$$\text{GUA} = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$\text{ZUA} = \boxed{\phantom{000000}}$$

## Aufgabe 10 (Ketten) (12 Punkte)

Ein Investor kann ein Investitionsprojekt mit einem positiven Nominalwert durchführen, bei dem nach einer Auszahlung in  $t = 0$  über mehrere Jahre hinweg nur noch Einzahlungsüberschüsse folgen. Auf Basis des für den Investor maßgeblichen positiven Kalkulationszinssatzes  $r$  weist das Projekt eine positive äquivalente Annuität auf. Der Investor hat nun die Möglichkeit, das Projekt bei unveränderter Zahlungsreihe  $n$ -mal ( $n > 1$ ) hintereinander als „Kette“ durchzuführen.

Die folgenden Aussagen mit Bezug auf obige Ausgangssituation können als eindeutig richtig (R), eindeutig falsch (F) oder in Abhängigkeit von nicht näher spezifizierten – aber durchaus beurteilungsrelevanten – Rahmendaten als nicht eindeutig richtig oder falsch (?) beurteilbar sein! Markieren Sie alle Aussagen, die Sie für **eindeutig falsch** halten!

- A

Der Nominalwert der Kette ist größer als der Kapitalwert der Kette.

- B

Der Nominalwert der Kette ist kleiner als der Endwert der Kette.

- C

Der Nominalwert der Kette ist größer als der Endwert der Kette.

- D

Der Endwert des Einzelprojektes ist kleiner als die äquivalente Annuität der Kette.

- E

Der interne Zinsfuß der Kette ist größer als der Kalkulationszinssatz.

- F

Der Endwert der Kette ist kleiner als der Kapitalwert der Kette.

- G

Die äquivalente Annuität des Einzelprojektes ist kleiner als die äquivalente Annuität der Kette.

- H

Im Vergleich zum internen Zinsfuß des Einzelprojektes ist der interne Zinsfuß der Kette größer oder kleiner aber nicht gleich.