

FernUniversität in Hagen

Matrikel-Nr.: _____

Fakultät für Wirtschaftswissenschaft

Name: _____

Vorname: _____

**Klausur zum Modul 32861
Finanzmanagement mit Excel**

Prüfer: Prof. Dr. Rainer Baule

Semester: WS 2019/2020

Termin: 03.03.2020, 14:00–16:00 Uhr

Aufgabe	1	2	3	Summe
Maximale Rohpunktzahl	22	28	30	80
Erreichte Rohpunktzahl				
Erreichte Klausurpunktzahl				

Gesamtpunktzahl:

Note:

Datum: _____ Unterschrift des Prüfers: _____

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.

Hinweise für die Bearbeitung:

- Die Klausur besteht aus 3 Aufgaben auf 12 Seiten einschließlich Deckblättern.
- Bei jeder (Teil-)Aufgabe ist die maximal erreichbare Rohpunktzahl am Rand vermerkt. Die maximal erreichbare Punktzahl für die gesamte Klausur beträgt 80 Punkte. Beachten Sie dies bei der Zeitplanung für die Gesamtklausur sowie für die einzelnen Aufgaben und Aufgabenteile.
- Sofern nicht explizit anders angegeben, gelten die im Kurstext verwendeten Bezeichnungen und Konventionen.
- Tragen Sie auf dem Deckblatt der Klausur Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer sowie auf jeder Seite Ihre Matrikelnummer ein!
- Unterschreiben Sie die Klausur auf der letzten Seite!

- **Hilfsmittel:**

Die Verwendung eines Taschenrechners ist dann und nur dann erlaubt, wenn dieser einer der drei folgenden Modellreihen angehört:

- Casio fx86 oder fx87
- Texas Instruments TI 30 X II
- Sharp EL 531

Die Verwendung anderer Taschenrechnermodelle wird als Täuschungsversuch gewertet und mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) sanktioniert.

Ob ein Taschenrechner einer der drei Modellreihen angehört, können Sie überprüfen, indem Sie die vom Hersteller auf dem Rechner angebrachte Modellbezeichnung mit den oben angegebenen Bezeichnungen vergleichen: Bei *vollständiger* Übereinstimmung ist das Modell erlaubt. Ist die auf dem Rechner angebrachte Modellbezeichnung umfangreicher, enthält aber eine der oben angegebenen Bezeichnungen *vollständig*, ist das Modell ebenfalls erlaubt. In allen anderen Fällen ist das Modell nicht erlaubt. Eventuelle Vorgänger- oder Nachfolgemodelle, die nicht in der oben aufgeführten Liste enthalten sind, sind ebenfalls nicht erlaubt.

Die Mitnahme der zum Modul gehörende Kurseinheit ist erlaubt. Die Kurseinheit darf mit Unterstreichungen, Markierungen und textbezogenen Anmerkungen (z. B. Zwischenschritte oder Nebenrechnungen) versehen werden. Selbst ausgedruckte Versionen der Kurseinheit sind nicht zugelassen.

- Schreiben Sie leserlich. Unleserliches kann nicht gewertet werden.
- Verwenden Sie einen dokumentenechten Stift (Kugelschreiber oder Füllfederhalter), keinen Bleistift! Dies gilt auch für Grafiken, Schaubilder o. Ä.!
- Die Angabe einer numerischen Lösung ohne Angabe des Lösungswegs (bzw. ohne Skizzierung des zur Lösung führenden Gedankenganges) ist nicht hinreichend und wird als unvollständige Lösung bewertet.

1. Zinsgeschäfte

[22 P.]

Aus verschiedenen Zinssätzen soll eine Zinsstruktur abgeleitet werden. Im folgenden Tabellenblatt sind für unterschiedliche Laufzeiten EURIBOR-Zinssätze gemäß linearer Verzinsung und Swap Rates angegeben. Für die Swap Rates können Sie jährliche Kuponzahlungen unterstellen. Nehmen Sie als aktuelles Datum entsprechend Zelle G2 den 03.03.2020 an. Die Daten in Spalte F sind entsprechend den EURIBOR-Laufzeiten gewählt und können als Hilfsgrößen verwendet werden.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Laufzeit	Instrument	Zinssatz	Spot Rate	Diskontfaktor	Zeit	Datum
2	0,25	EURIBOR	0,32%			03.06.2020	03.03.2020
3	0,50	EURIBOR	0,43%			03.09.2020	
4	0,75					03.12.2020	
5	1,00	EURIBOR	0,79%			03.03.2021	
6	2,00	Swap Rate	1,05%				
7	3,00	Swap Rate	1,15%				
8	4,00	Swap Rate	1,24%				

- (a) Wie kann in Excel mittels linearer Interpolation ein Zinssatz für eine Laufzeit von 0,75 Jahren bestimmt werden? Geben Sie mit entsprechenden Zellbezügen eine Excel-Formel für Zelle C4 an! (4 P.)

- (b) Wie können zu den EURIBOR-Zinssätzen die entsprechenden Spot Rates gemäß diskreter Verzinsung bestimmt werden? Geben Sie dazu eine Excel-Formel für Zelle D2 an, welche bis zur Zelle D5 automatisch vervollständigt werden kann! (4 P.)

- (c) Wie können zu den bisher bestimmten Spot Rates die zugehörigen Diskontfaktoren bestimmt werden? Geben Sie eine Excel-Formel für Zelle E2 an, welche bis zur Zelle E7 automatisch vervollständigt werden kann! (4 P.)

- (d) Wie können ausgehend von den gegebenen Swap Rates und den Diskontfaktoren in den Zellen E2:E7 die zu den Swap Rates gehörigen Spot Rates bestimmt werden? Geben Sie dazu eine Excel-Formel für Zelle D6 an, welche bis zur Zelle D8 automatisch vervollständigt werden kann! (4 P.)

- (e) Wie können Sie überprüfen, ob die gegebene Zinsstruktur arbitragefrei ist? Skizzieren Sie unter Angabe von Excel-Formeln, wie eine automatische Überprüfung der Arbitragefreiheit in Excel erfolgen könnte! (6 P.)

2. Value-at-Risk

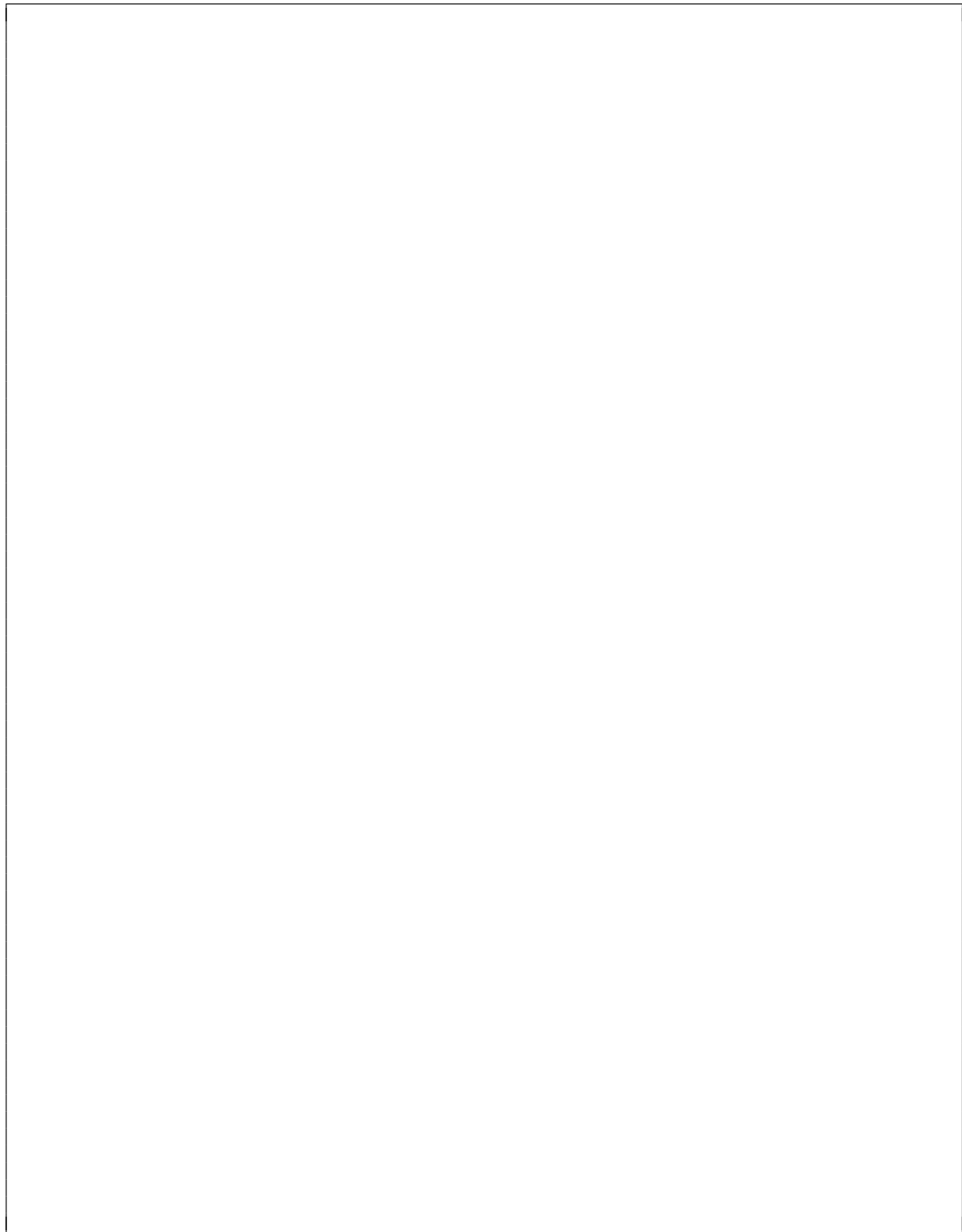
[28 P.]

Gegeben sind die Zeitreihen sowohl für jeweils 10 tägliche Handelskurse [in GE] der Aktien X, Y und Z als auch für die zugehörigen täglichen diskreten Aktienkursrenditen. Überdies finden sich bereits in Teilen die

1. Standardabweichungen der Renditen von Aktie X, Y und Z zum Planungshorizont von 7 Tagen,
2. paarweisen Korrelationskoeffizienten aller Aktienrenditen,
3. Varianz-Kovarianz-Matrix (VKM) der Aktienrenditen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Tagesschlusskurse				Diskrete Tagesrenditen			
2	Datum	X	Y	Z		r_X	r_Y	r_Z	
3	04.01.2019	87,54	156,00	67,58					
4	05.01.2019	87,24	156,50	67,20		-0,0034	0,0032	-0,0056	
5	06.01.2019	86,23	157,00	66,08		-0,0116	0,0032	-0,0167	
6	07.01.2019	84,89	153,75	64,47		-0,0155	-0,0207	-0,0244	
7	08.01.2019	83,45	151,80	63,68		-0,0170	-0,0127	-0,0123	
8	11.01.2019	85,26	152,40	63,25		0,0217	0,0040	-0,0068	
9	12.01.2019	86,29	154,30	64,31		0,0121	0,0125	0,0168	
10	13.01.2019	85,74	154,55	64,28		-0,0064	0,0016	-0,0005	
11	14.01.2019	84,71	151,90	63,92		-0,0120	-0,0171	-0,0056	
12	15.01.2019	84,01	149,25	61,81		-0,0083	-0,0174	-0,0330	
13									
14		Standardabweichung (7 Tage)				VKM			
15		σ_X	σ_Y	σ_Z		X	Y	Z	
16		0,0345		0,0379		X	0,0008	0,0007	
17						Y	0,0008	0,0010	
18		paarweise Korrelationen				Z	0,0007	0,0014	
19		X	Y	Z					
20	X			0,5368					
21	Y			0,7331					
22	Z	0,5368	0,7331						

- (a) Beschreiben Sie, wie das Tabellenblatt vervollständigt werden kann, indem Sie die entsprechenden Excel-Formeln für fehlende Werte angeben! Konkret ist nach der Standardabweichung (7 Tage) in Zelle C16, den Korrelationen in B20, C20, B21, C21 und D22, sowie den Einträgen der VKM in G16 und H18 gefragt. (9 P.)



Sie halten ein Portfolio, das sich aus den Aktien X, Y und Z zusammensetzt, also aus insgesamt 3 Aktien besteht. Sie möchten den Value-at-Risk Ihres Aktienportfolios zum Planungshorizont von 7 Tagen mit Hilfe einer Monte-Carlo-Simulation ermitteln. Die Cholesky-Zerlegung der Varianz-Kovarianz-Matrix, die im vorigen Aufgabenteil bestimmt wurde, ist Ihnen bereits bekannt (siehe folgenden Ausschnitt).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
23									
24		Cholesky-Zerlegung der VKM							
25		0,0345	0,0000	0,0000					
26		0,0220	0,0232	0,0000					
27		0,0203	0,0190	0,0257					

- (b) Erläutern Sie exemplarisch, wie jeweils 7-Tages-Renditen für die Aktien X, Y und Z simuliert werden können! Unterstellen Sie in diesem Zuge, dass die Aktienkursrenditen der Aktien X, Y und Z einer Normalverteilung mit Mittelwert 0 und Standardabweichungen σ_X , σ_Y und σ_Z gemäß Aufgabenteil (a) folgen! Geben Sie zu Ihren Erläuterungen Excel-Formeln an und gehen Sie darauf ein, inwiefern die Cholesky-Matrix bei der Simulation hilfreich ist! (10 P.)

Angenommen, Sie haben für Ihr Portfolio ausgehend von simulierten Renditen bereits 10.000 Portfoliowerte über einen Planungshorizont von 7 Tagen mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode bestimmt und diese in den Zellen G30 bis G10029 hinterlegt (siehe den folgenden Ausschnitt).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
28									
29				r_X_SIM	r_Y_SIM	r_Z_SIM	Portf_SIM		
30				-0,0005	-0,0140	0,0267	294,59		
31				-0,0177	0,0166	-0,0222	294,70		

- (c) Erläutern Sie, wie Sie aus den simulierten Portfoliowerten den Value-at-Risk zum 97,5 %-Konfidenzniveau bestimmen können! Legen Sie als Referenzwert den Portfoliowert am 15.01.2019 zugrunde und geben Sie entsprechende Excel-Formeln an! (9 P.)

3. Optionsbewertung

[30 P.]

Ein interessierter Student möchte anhand einer Monte-Carlo-Simulation den Wert einer europäischen Verkaufsoption bestimmen und diesen mit dem Wert vergleichen, welcher auf Basis der Black/Scholes-Formeln bestimmt wurde. Ein Ausschnitt aus dem erstellten Tabellenblatt ist in der folgenden Abbildung zu sehen. In den Zellen von A5 bis A1000004 sind die simulierten Aktienkurse bei Fälligkeit hinterlegt. Offensichtlich weichen der simulationsbasiert bestimmte Wert in Zelle B1 und der durch die Black/Scholes-Formel bestimmte Werte in Zelle B2 deutlich voneinander ab.

	A	B	C	D	E
1	Optionspreis M-C-S	21,71		Aktienkurs	96,7
2	Optionspreis B/S	4,23		risikofreier Zins	1%
3				Laufzeit in Jahren	1
4	Aktienkurs bei Fälligkeit	Auszahlung der Option		Basispreis	80
5	119,14	39,14			
6	135,46	55,46			
7	114,18	34,18			
8	102,59	22,59			
9	136,96	56,96			
10	107,40	27,40			

- (a) Kann der Student erwarten, dass beide Varianten zu identischen Werten führen? (6 P.)
 Ist die Überlegung des Studenten, seine Implementierung mit Hilfe der analytischen Formel zu überprüfen, sinnvoll? Sollte das Vorgehen sinnvoll sein, wie kann er dann mit Hilfe der analytischen Formel seine Simulation überprüfen? Begründen Sie Ihre Antwort!

Sie können davon ausgehen, dass die Aktienkurse korrekt simuliert wurden und auch die Black/Scholes-Formel richtig angewendet wurde. Die zur Bestimmung des Optionspreises in Zelle B1 verwendete Formel ist:

$$=\text{MITTELWERT}(B5:B1000004)*\text{EXP}(-0,01*1)$$

Die zur Bestimmung der Auszahlung aus der Option bei Fälligkeit für den ersten Pfad in Zelle B5 verwendete Formel ist:

$$=\text{MAX}(A5-80;0)$$

Die weiteren Auszahlungen in den Zellen B5 bis B1000004 wurden unter Verwendung der jeweils aktuellen Zeile analog zu dieser Formel bestimmt.

- (b) Wie lässt sich der große Unterschied zwischen den beiden Optionspreisen erklären? Begründen Sie Ihre Antwort und gehen Sie dabei konkret auf die beiden angegebenen Formeln und gegebenenfalls vorhandene Fehler in den Formeln ein! (8 P.)

- (c) Wie lässt sich der Wert der gesuchten Verkaufsoption auf Basis der gegebenen Implementierung der Monte-Carlo-Simulation bestimmen, ohne die bereits ausgefüllten Zellen zu verändern und lediglich Eingaben in Zelle B3 zu tätigen? Geben Sie eine entsprechende Excel-Formel an und erläutern Sie Ihr Vorgehen! Verwenden Sie gegebenenfalls die Erkenntnisse aus der vorherigen Teilaufgabe! (5 P.)

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to question (c).

- (d) Der Student möchte gerne wissen, mit welcher Wahrscheinlichkeit es in der risikoneutralen Welt zu einer positiven Auszahlung kommt. Zur Schätzung dieser Wahrscheinlichkeit zählt er alle positiven Auszahlungen aus den Zellen B5 bis B1000004 und teilt die Anzahl anschließend durch eine Million. Wie lässt sich dieses Vorgehen in Excel umsetzen? Geben Sie die entsprechenden Formeln an! (6 P.)

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to question (d).

- (e) In der Datei wird direkt der Aktienkurs zum Fälligkeitszeitpunkt der Option simuliert. Könnte die Genauigkeit des simulierten Optionspreises durch die Verwendung mehrerer Zwischenschritte verbessert werden? Begründen Sie Ihre Antwort! (5 P.)