

Name, Vorname: _____
 Matrikelnummer: _____
 Fakultät: _____

Prüfung: **Supply Chain Management**

Prüfer: **Prof. Dr. Karl Inderfurth**

Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner laut Aushang des Prüfungsausschusses
 alle Sprachwörterbücher für ausländische Studenten

Note: _____
 Unterschrift: _____

Klausurhinweise:

- Verwenden Sie bitte für Ihre Antworten bzw. Eintragungen zu Ergebnissen diesen Prüfungsbogen. Sollte der für Neben- und Zwischenrechnungen vorgesehene Platz nicht ausreichen, nutzen Sie die freie(n) Seite(n) am Ende des Prüfungsbogens und geben Sie unbedingt an, welcher Aufgabe Ihre Ausführungen bzw. Berechnungen zuzuordnen sind. Bitte benutzen Sie für Ihre Eintragungen keinen Bleistift!
- Die Klausur setzt sich aus einem **Pflichtteil** (Aufgabe 1) und einem **Wahlteil** (Aufgaben 2 bis 5) zusammen. Es sind neben der Pflichtaufgabe **genau drei** der vier Wahlaufgaben zu bearbeiten. Werden alle vier Wahlaufgaben bearbeitet, so werden nur die ersten drei (Aufgaben 2 bis 4) gewertet. Auf die Pflichtaufgabe entfallen **25 %**, auf die Wahlaufgaben **75 %** der möglichen Lösungspunkte.
- In Aufgabe 1 gibt es 2 Punkte für eine *richtige* Antwort, 1 Punkt für *keine* Antwort und 0 Punkte für eine *falsche* Antwort.

Nur für den Prüfer

Aufgabe	P1	W2	W3	W4	W5	Summe
Punkte						

Aufgabenstellung**Aufgabe 1 (Pflichtaufgabe)**

(20 Punkte)

Kreuzen Sie die Ihrer Meinung nach korrekten Antworten an.

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Zu den logistischen Performancetreibern im Sinne von Chopra/Meindl gehören insbesondere die Großkunden eines Unternehmens. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Beim Gravity Location Problem muss eine bestimmte Menge potenzieller Standorte vorgegeben sein. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Mit dem Excel Solver können prinzipiell nur lineare Optimierungsprobleme gelöst werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Strategie der Bedarfsverfolgung beim Supply Management (Beschäftigungsglättung) ist nur bei lagerfähigen Produkten möglich. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Verfahren von HOLT und WINTER dienen der Losgrößenplanung bei dynamischen Bedarfsverläufen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei der (ROP,Q)-Regel zur Lagerdisposition wird immer im gleichen zeitlichen Abstand bestellt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Den ‚Cycle Service Level‘ kann man nur für Fälle mit normalverteilter Nachfrage berechnen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei der (T,OUL)-Regel zur Lagerdisposition steigt der OUL linear mit dem Sicherheitsbestand. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die zeitliche Aggregation von Transportaufträgen verringert die Outbound-Transportkosten. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Wirkungen der Beschäftigungsglättung führen zu einer Verstärkung des Bullwhip-Effekts. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Aufgabe 2 (Wahlaufgabe)

(20 Punkte)

Der Nagellack-Hersteller *Helen Cosmetics* sieht sich einer gleichmäßigen Endkunden-nachfrage nach der Sommerkollektion seines Nagellacks von $D = 1.000$ Stück im halben Jahr gegenüber. Für die Produktion bezieht *Helen Cosmetics* Glasflaschen von einem externen Lieferanten. Jede Bestellung ist mit Fixkosten in Höhe von $S = 50$ verbunden. Der Lagerwertkostensatz beträgt $h = 20\%$ pro Halbjahr. Glücklicherweise bietet der Lieferant Mengenrabatte für die Glasflaschen an.

- (a) Nehmen Sie an, dass der Rabatt in Form eines **Stufenrabatts** gewährt wird. In der nachstehenden Tabelle sind die Rabattstaffelung sowie die korrespondierenden Stückpreise und stückpreisbezogenen optimalen Losgrößen angegeben.

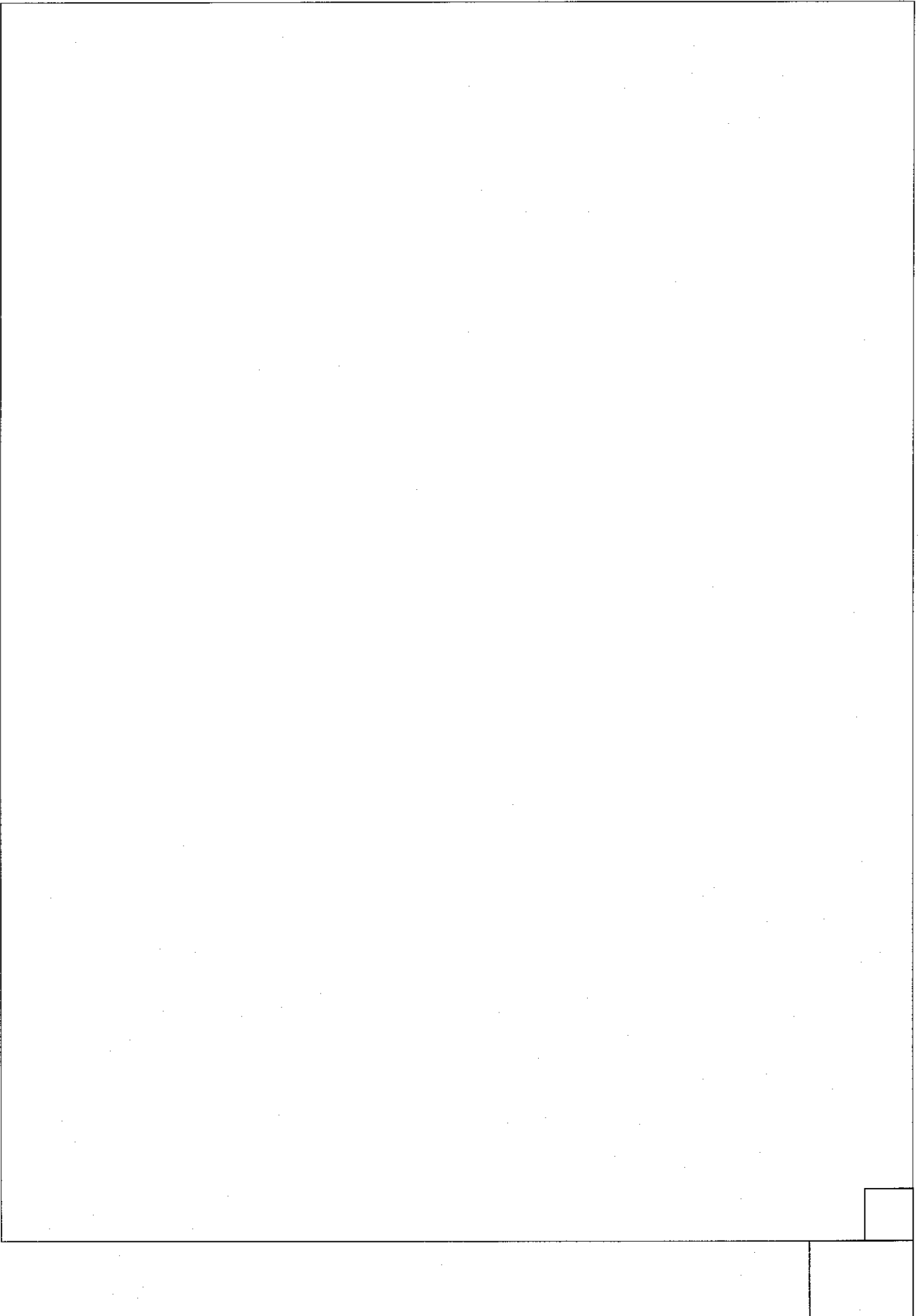
<i>Rabattintervall</i>	<i>Stückpreis</i>	<i>Stückpreisbezogene optimale Losgröße</i>
0 – 299	2,00	500
300 – 599	1,80	527
600 und mehr	1,60	559

Geben Sie in **nachvollziehbarer** Weise an, in welcher Höhe *Helen Cosmetics* seine Losgröße für die Bestellung von Glasflaschen im Fall des Stufenrabatts wählen sollte, um die Gesamtkosten pro Halbjahr zu minimieren. Geben Sie auch die Gesamtkosten für diese Bestellpolitik an!

- (b) Nehmen Sie nun an, der Rabatt wird in Form eines **Blockrabatts** angeboten. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Werte für die Rabattstaffelung sowie die korrespondierenden Stückpreise und stückpreisbezogenen optimalen Losgrößen.

<i>Rabattintervall</i>	<i>Stückpreis</i>	<i>Stückpreisbezogene optimale Losgröße</i>
0 – 300	2,00	500
300 – 600	1,80	782
600 und mehr	1,60	1.199

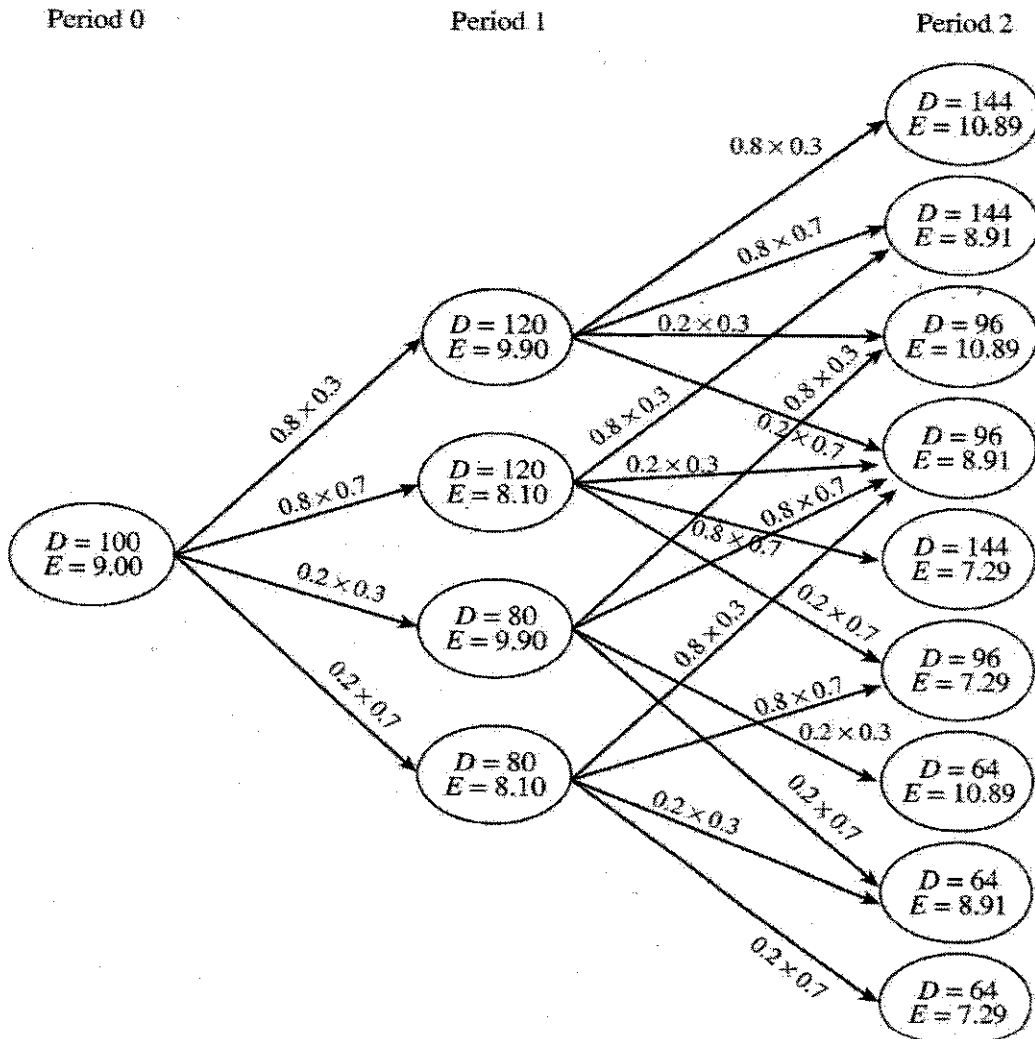
Geben Sie wiederum in **nachvollziehbarer** Weise an, in welcher Höhe *Helen Cosmetics* seine Losgröße für die Bestellung von Glasflaschen im Fall des Blockrabatts wählen sollte, um die Gesamtkosten pro Halbjahr zu minimieren. Geben Sie auch die Gesamtkosten für diese Bestellpolitik an!



Aufgabe 3 (Wahlaufgabe)

(20 Punkte)

Der Solaranlagen-Hersteller *D-Solar* vertreibt sein Produkt auf dem europäischen Markt zum Stückpreis von 70 Euro. Momentan liegt die Nachfrage nach Panels bei 100,000 Stück pro Jahr. *D-Solar* hat nun zu entscheiden, ob es ein neues Werk für die Panel-Fertigung in Europa (Onshore-Option) oder in China (Offshore-Option) errichten soll. Die fixen Standortkosten betragen 1 Mio. Euro pro Jahr für das europäische Werk und 8 Mio. Yuan pro Jahr für das chinesische Werk. Weiterhin verursacht die Produktion eines Panels variable Kosten in Höhe von 40 Euro in Europa und 340 Yuan in China. Der Wechselkurs beträgt aktuell 9 Yuan/Euro. Während das Werk in Europa jede Menge zwischen 60,000 und 150,000 Panels herstellen kann, ist die Mengenflexibilität des Werks in China geringer, da es nur im Bereich von 100,000 bis 130,000 Panels produzieren kann. Das bedeutet, dass unabhängig von der Nachfrage immer mindestens 60,000 Panels in Europa und 100,000 Panels in China produziert werden und dass maximal 150,000 Einheiten in Europa und 130,000 Einheiten in China hergestellt werden können. Das Unternehmen sieht sich einer unsicheren jährlichen Nachfrage D (in tausend Panels) und einem unsicheren Wechselkurs E (Yuan/Euro) gegenüber. Die zeitliche Entwicklung der stochastischen Nachfrage und Wechselkurse ist dem nachfolgenden Binomialbaum zu entnehmen. Der jährliche Zinssatz beträgt $k = 10\%$. (*Hinweis:* Achten Sie darauf, dass die amerikanische Schreibweise bei Zahlenangaben verwendet wurde.)



- (a) Welche Werte haben in diesem Baum die periodenbezogenen Multiplikatoren u (für aufwärts) und d (für abwärts) für Nachfrage D und Wechselkurs E von Periode 1 zu Periode 2 (bitte eintragen)?

	u	d
D		
E		



- (b) Zur Bewertung der Standortentscheidung anhand ihres erwarteten Gewinns müssen die Gewinnwerte der Knoten des Baums rekursiv von hinten nach vorne ermittelt werden. Die erwarteten Gewinne der 9 Endknoten für die **Onshore-Option** (d.h. es wird nur das europäische Werk genutzt) finden sich in der folgenden Tabelle:

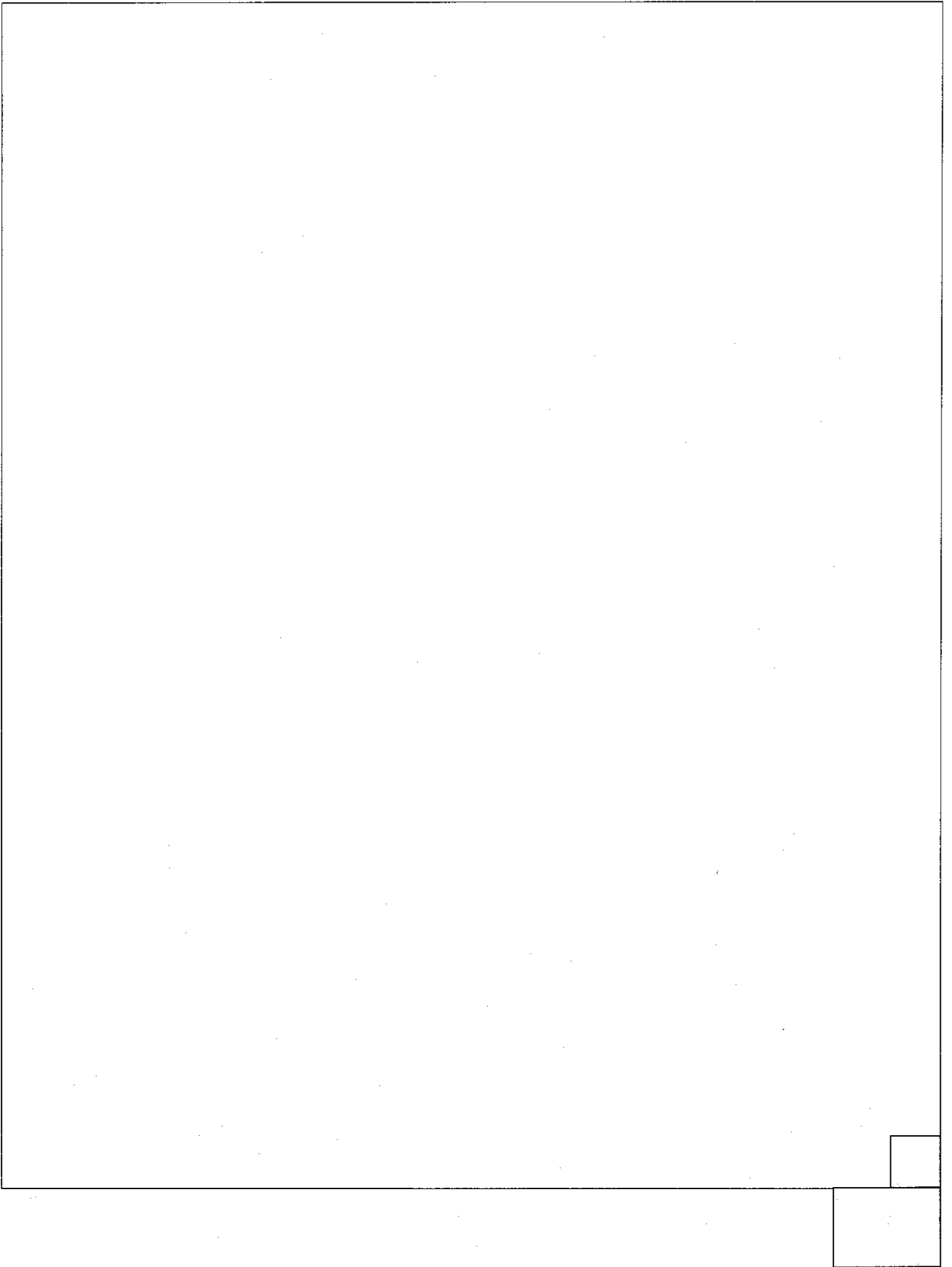
Table 6.10 Period 2 Profits for Onshore Option						
D	E	Sales	Production Cost Quantity	Revenue (euro)	Cost (euro)	Profit (euro)
144	10.89	144,000	144,000	10,080,000	6,760,000	3,320,000
144	8.91	144,000	144,000	10,080,000	6,760,000	3,320,000
96	10.89	96,000	96,000	6,720,000	4,840,000	1,880,000
96	8.91	96,000	96,000	6,720,000	4,840,000	1,880,000
144	7.29	144,000	144,000	10,080,000	6,760,000	3,320,000
96	7.29	96,000	96,000	6,720,000	4,840,000	1,880,000
64	10.89	64,000	64,000	4,480,000	3,560,000	920,000
64	8.91	64,000	64,000	4,480,000	3,560,000	920,000
64	7.29	64,000	64,000	4,480,000	3,560,000	920,000

Ermitteln Sie in **nachvollziehbarer** Weise den erwarteten Gesamtgewinn des untersten Knotens ($D=80$, $E=8.10$) der Periode 1 (inkl. erwartetem Gewinn der Periode 2) auf Basis der gegebenen Problemdaten und der Daten in der obigen Tabelle! Zinsen Sie die Werte auf die Periode 1 ab!

--	--

- (c) Ermitteln Sie in **nachvollziehbarer** Weise die jeweiligen Gewinne der Periode 2 für die 3 Fälle in der untenstehenden Tabelle ($D=144, E=10.89$; $D=144, E=8.91$ und $D=96, E=10.89$) unter Annahme der **Offshore-Option** (d.h. es wird nur das Werk in China zur Produktion genutzt)! Tragen Sie dazu jeweils die entsprechenden Werte für Sales, Production cost quantity (d.h. die Produktionskosten verursachende Menge), Revenue (in Mio. Euro), Cost (in Mio. Yuan) und Profit (in Mio. Euro) in die folgende Tabelle ein.

Period 2 Profits for Offshore Option						
<i>D</i>	<i>E</i>	<i>Sales</i>	<i>Production cost quantity</i>	<i>Revenue (in Mio. Euro)</i>	<i>Cost (in Mio. Yuan)</i>	<i>Profit (in Mio. Euro)</i>
144	10.89					
144	8.91					
96	10.89					



Aufgabe 4 (Wahlaufgabe)

(20 Punkte)

In der folgenden Tabelle finden Sie die Ergebnisse der Prognosen über 12 Perioden nach dem Verfahren von WINTERS für die Firma Tahoe Salt aus der Vorlesung:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Period t	Demand D_t	Level L_t	Trend T_t	Seasonal Factor S_t	Forecast F_t	Error E_t	Absolute Error A_t	Mean Squared Error MSE_n	MAD_n	% Error	MAPE _n	TS_n
1			18.439	524									
2	1	8.000	18.866	514	0,47	8.913	913	913	832.857	913	11	11,41	1,00
3	2	13.000	19.367	513	0,68	13.179	179	179	432.367	546	1	6,39	2,00
4	3	23.000	19.869	512	1,17	23.260	260	260	310.720	450	1	4,64	3,00
5	4	34.000	20.360	512	1,67	34.036	36	36	233.364	347	0	3,50	4,00
6	5	10.000	20.921	515	0,47	9.723	-277	277	202.036	333	3	3,36	3,34
7	6	18.000	21.689	540	0,68	14.558	-3.442	3.442	2.143.255	851	19	5,90	-2,74
8	7	23.000	22.102	527	1,17	25.931	2.981	2.981	3.106.508	1.155	13	6,98	0,56
9	8	38.000	22.636	528	1,67	37.787	-213	213	2.723.856	1.037	1	6,18	0,42
10	9	12.000	23.291	541	0,47	10.810	-1.190	1.190	2.578.653	1.054	10	6,59	-0,72
11	10	13.000	23.577	515	0,69	16.544	3.544	3.544	3.576.894	1.303	27	8,66	2,14
12	11	32.000	24.271	533	1,16	27.849	-4.151	4.151	4.818.258	1.562	13	9,05	-0,87
13	12	41.000	24.791	532	1,67	41.442	442	442	4.432.987	1.469	1	8,39	-0,63
14	13	10.000							4.370.232	1.502		9,21	

- (a) Ergänzen Sie die Angaben für Periode $t = 13$ um die entsprechenden Werte für L_{13} , T_{13} , S_{13} und F_{13} sowie die Fehlergrößen E_{13} , A_{13} , %Error und TS_{13} , für den Fall, dass sich in $t = 13$ eine Nachfrage in Höhe von $D_{13} = 10.000$ realisiert! Die Werte der Glättungsparameter betragen $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,1$ und $\gamma = 0,1$. **Runden Sie S_{13} auf 2 Nachkommastellen!** Beschreiben Sie **nachvollziehbar**, wie Sie zu den 8 gefragten Werten gekommen sind!

Parameter	Berechnung
L_{13}	
T_{13}	
S_{13}	

F_{13}	
E_{13}	
A_{13}	
$\%Error$	
TS_{13}	

- (b) Geben Sie an, wie die Werte für Level (L_t), Trend (T_t), Saisonfaktor (S_t) und Prognose (F_t) der Periode $t = 13$ in Excel berechnet werden. Tragen Sie dazu die korrespondierenden Excel-Funktionen zu den in der Tabelle angegebenen Zellen (Spalte *Cell*) in die Spalte *Cell Formula* ein.

<i>Cell</i>	<i>Cell Formula</i>
C15	=
D15	=
E15	=
F15	=

Aufgabe 5 (Wahlaufgabe)

(20 Punkte)

Die Firma *Helen Cosmetics* aus Aufgabe 2 wendet für ein anderes Produkt mit stochastischer wöchentlicher Nachfrage eine (ROP, Q) -Dispositionsregel an. In der folgenden Tabelle finden Sie die entsprechenden Inputdaten sowie die sich bei den angenommenen Parameterwerten für ROP und Q ergebenden Servicegrade CSL und fr .

	A	B	C	D	E
1	Inputs				
2	Q	D	σ_D	L	ROP
3	6.000	1.000	500	4	5.000
4	Distribution of demand during lead time				
5	D_L	σ_L			
6	4.000	1.000			
7	Cycle Service Level and Fill Rate				
8	CSL	ESC	fr		
9	0,841	83	0,986		

- (a) In der nächsten Tabelle befinden sich die Berechnungen (Spalte *Cell Formula*) zu ausgewählten Zellen (Spalte *Cell*) aus obiger Abbildung, wie sie in Excel durchgeführt werden. Einige Angaben sind jedoch fehlerhaft. Finden und korrigieren Sie diese Angaben!

<i>Cell</i>	<i>Cell Formula</i>
A6	= B3*D3
B6	= SQRT(D3)*C3
A9	= NORMDIST(A6+E3; A6; B6; 1)
C9	= (A6-B9)/A6



- (b) Geben Sie **nachvollziehbar** für die obigen Dispositionsparameter und weiteren Daten den korrespondierenden Sicherheitsbestand (*SB*) an! Geben Sie auch an, wie groß jeweils der Sicherheitsbestand ist, wenn sich jeweils ein Datum entsprechend den untenstehenden Werten ändert!

<i>Daten</i>	<i>Sicherheitsbestand</i>
obige Daten	
$L = 3$	
$Q = 10.000$	
$D = 1.500$	
$\sigma_D = 200$	



- (c) Die allgemeine Sicherheitsbestandsformel lautet:

$$SB = F_s^{-1}(CSL) \cdot \sqrt{(T + L) \cdot \sigma_D^2 + D^2 \cdot s_L^2}$$

Beschreiben Sie präzise die Bedeutung der folgenden Symbole:

<i>Symbol</i>	<i>Bedeutung</i>
F_s^{-1}	
CSL	
T	
L	
σ_D	
D	
s_L	

- (d) Wie sieht die Formel aus Aufgabenteil (c) für den Fall aus, dass Unsicherheit nur auf der Lieferseite, aber nicht auf der Bedarfsseite vorliegt?

Nebenrechnungen: