

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 freien Seiten 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 4) zusammen. Es sind neben der Pflichtaufgabe **genau zwei** der drei Wahlaufgaben zu bearbeiten. Werden alle drei Wahlaufgaben bearbeitet, so werden nur die ersten beiden (Aufgaben 2 und 3) gewertet. Auf Aufgabe 1 entfallen 30 Punkte, auf die Aufgaben 2 bis 4 entfallen 45 Punkte. Es können maximal 120 Punkte erreicht werden. Für jedes korrekt gesetztes Kreuz erhalten Sie 2 Punkte. Setzen Sie kein oder ein falsches Kreuz erhalten Sie 0 Punkte.

Nur für den Prüfer

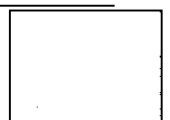
Aufgabe	P1	W2	W3	W4	Summe
Punkte					

Aufgabenstellung**Aufgabe 1 (Pflichtaufgabe)**

(30 Punkte)

Kreuzen Sie die Ihrer Meinung nach korrekten Antworten an.

	wahr	falsch
Der Kundenauftragszyklus in einer Supply Chain stellt sich immer in Form eines Push-Prozesses dar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine der Ursachen für den Bullwhip Effekt besteht in der Kapazitätsfixierung als Beschäftigungsglättungsstrategie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gravity Location Modelle werden zur Überprüfung von Direktbelieferungsstrategien in Distributionsnetzen eingesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein Warehouse Location Problem mit 9 potenziellen Standorten und 8 Kunden besitzt 72 Entscheidungsvariablen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Tracking-Signal als aggregierter Prognosefehler bei Zeitreihenprognosen gibt an, ob das Prognoseverfahren die realisierte Nachfrage systematisch über- oder unterschätzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrschritt-Prognosen auf Grundlage von Vergangenheitsdaten sind in der Regel genauer als Einschritt-Prognosen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im klassischen Losgrößenmodell steigt die Bestellfrequenz unterproportional mit der Nachfrage.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der Anwendung von Stufenrabatten wird der Rabatt ab der Rabattgrenze immer auf die Gesamtbestellmenge gewährt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die optimale Losgröße bei Stufenrabatt ist bei gleichen Kostendaten mindestens so groß wie bei Blockrabatt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lineare und Nicht-lineare Optimierungsprobleme können mit dem Excel Solver immer optimal gelöst werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die kumulierte Verteilungsfunktion normalverteilter Nachfrage lässt sich in Excel mit Funktion ‚NORMINV‘ bestimmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei einem vorgegebenen Sicherheitsbestand lässt sich in der Regel ein höherer Wert für die ‚Fill Rate‘ als für den ‚Cycle Service Level‘ erreichen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Risikozeitraum ist bei einer (OUL, T) -Regel stets länger als bei einer (ROP, Q) -Regel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der (OUL, T) -Regel zur Lagerdisposition steigt die Bestellgrenze OUL linear mit dem Sicherheitsbestand.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der (ROP, Q) -Regel zur Lagerdisposition steigt der Sicherheitsbestand überproportional mit der Lieferzeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Aufgabe 2 (Wahlaufgabe)

(45 Punkte)

Betrachten Sie das Problem der Standortplanung mit Single Sourcing Bedingung aus dem Bereich des Netzwerkdesigns von Supply Chains.

- (a) Beschreiben Sie Zielfunktion und Nebenbedingungen des Modells bei vorgegebenen Kapazitäten unter Verwendung der folgenden Notation!

- n : Anzahl der potenziellen Standorte für SC-Knoten ($i = 1, \dots, n$)
 m : Anzahl der Kunden/Lieferantenregionen ($j = 1, \dots, m$)
 D_j : (jährliche) Nachfrage/Liefermenge des Kunden/Lieferanten j
 K_i : Kapazität am Standort i
 f_i : (jahresbezogene) Fixkosten am Standort i
 c_{ij} : Produktions-/Transportkosten pro Stück bei Lieferung zwischen Standort i und Kunde/Lieferant j
 y_i : Standortvariable (= 1 bei Nutzung von Standort i , = 0 sonst)
 x_{ij} : Kundenzuordnungsvariable (= 1 bei vollständiger Belieferung des Kunden/Lieferanten j aus Standort i , = 0 sonst)
 TC : Gesamtkosten

- (b) Wie müsste das Modell aus (a) geändert werden, wenn es für jeden potenziellen Standort i insgesamt s alternative Ausbaustufen k ($k = 1 \dots s$) für die Kapazität gäbe, über die zusätzlich zu entscheiden wäre? Hierbei seien K_k die Kapazität und f_{ik} die Fixkosten am Standort i bei Ausbaustufe k .

- (c) Betrachten Sie folgendes Beispiel mit $n=3$ Standorte (SO) und $m=4$ Kunden (KU).

c_{ij} \ SO \ KU	1	2	3	4	K_i	f_i
1	1	3	3	6	18	11
2	1	1	4	2	16	15
3	2	5	7	4	22	8
D_j	8	7	6	9		

Ermitteln Sie auf nachvollziehbare Weise die Gesamtkosten für folgende Lösung! Geben Sie auch an, welche Nebenbedingung bei dieser Lösung nicht bindend ist und begründen Sie Ihre Antwort.

x_{ij}	1	2	3	4	y_i
1	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	1
3	0	0	0	0	0

Aufgabe 3 (Wahlaufgabe)

(45 Punkte)

Nehmen Sie an, dass für ein Produkt mit unsicherer Nachfrage die (ROP, Q) -Regel zur Disposition angewendet wird. Die wöchentliche Nachfrage ist normalverteilt mit einem Mittelwert von $D = 1000$ und einer Standardabweichung von $\sigma_D = 250$. Die Lieferzeit für das Produkt beträgt $L = 4$ Wochen.

- (a) Bestimmen Sie den Typ der oben genannten Dispositionsregel hinsichtlich Bestandskontrolle und Bestellmenge (bitte ankreuzen):

Bestellmenge \ Bestandskontrolle	kontinuierlich	periodisch
	fest	
variabel		

- (b) Wie groß ist der Sicherheitsbestand SB bei einem Re-order-Point von $ROP = 5000$ und einer Bestellmenge von $Q = 8000$?

- (c) Leiten Sie aus der Definition des Servicegrads und Sicherheitsbestands folgenden Zusammenhang zwischen dem Sicherheitsbestand SB und dem Cycle Service Level CSL nachvollziehbar her:

$$SB = F_S^{-1}(CSL) \cdot \sigma_L$$

Nutzen Sie dazu folgende Notation: D_L , σ_L , ROP , CSL , SB , $F_L(\cdot)$ und $F_S(\cdot)$.

- (d) Wie groß ist der Sicherheitsbestand SB bei einem Cycle Service Level von $CSL = 98,5\%$? Nutzen Sie die Tabelle im Anhang zur Beantwortung dieser Frage! Geben Sie auch an, mit welcher Excel-Funktion Sie zur Lösung dieser Aufgabe gelangen würden. (Nutzen Sie folgende Notation: SB , D_L und σ_L)

- (e) Wie groß ist der Sicherheitsbestand SB bei Anwendung einer (OUL, T) -Regel mit einer Kontrollperiode von $T = 1$ und einem Order-up-to-Level von $OUL = 6000$?

Aufgabe 4 (Wahlaufgabe)

(45 Punkte)

Betrachten Sie das Problem der Losgrößenplanung bei Fixkosten für 2 Produkte ($i=1,2$). Die jährlichen Nachfrageraten sind konstant über einen unendlichen Zeithorizont und betragen $D_1=80$ und $D_2=20$. Die Beschaffungskosten sind identisch für beide Produkte und betragen $c_1=c_2=4$. Für die Lagerung der Produkte fällt ein einheitlicher Lagerwertkostensatz von $h=25\%$ pro Jahr an. Für die Bestellung der Produkte entstehen Fixkosten pro Bestellung in Höhe von $S=300$ und zusätzlich produktspezifische Fixkosten in Höhe von $s_1=s_2=60$.

- (a) Bestimmen Sie unter Nutzung der Formel für die klassische Losgröße (*EOQ*) die optimalen Losgrößen Q_i^* bei Einzelbestellung der Produkte sowie die Gesamtkosten pro Jahr TC für diese Bestellpolitik.

- (b) Betrachten Sie nun die einfache Bestellzyklusregel mit dem gemeinsamen Bestellzyklus T . Leiten Sie formal den optimalen Bestellzyklus T aus den Gesamtkosten pro Jahr TC ab. Nutzen Sie dabei folgende Notation: TC, D_i, c_i, S, s_i, h .

- (c) Geben Sie den optimalen Bestellzyklus T^* und die daraus resultierenden Bestellmengen Q_i^* sowie die Gesamtkosten pro Jahr TC für das obige Beispiel an.

- (d) Beschreiben Sie kurz verbal, inwiefern sich die multiple Bestellzyklusregel von der einfachen Bestellzyklusregel unterscheidet!

Anhang zu Aufgabe 3d)

z	$F_s(z)$	z	$F_s(z)$	z	$F_s(z)$	z	$F_s(z)$	z	$F_s(z)$	z	$F_s(z)$	z	$F_s(z)$
0,50	0,6915	0,95	0,8289	1,40	0,9192	1,85	0,9678	2,30	0,9893	2,75	0,9970	3,20	0,9993
0,51	0,6950	0,96	0,8315	1,41	0,9207	1,86	0,9686	2,31	0,9896	2,76	0,9971	3,21	0,9993
0,52	0,6985	0,97	0,8340	1,42	0,9222	1,87	0,9693	2,32	0,9898	2,77	0,9972	3,22	0,9994
0,53	0,7019	0,98	0,8365	1,43	0,9236	1,88	0,9699	2,33	0,9901	2,78	0,9973	3,23	0,9994
0,54	0,7054	0,99	0,8389	1,44	0,9251	1,89	0,9706	2,34	0,9904	2,79	0,9974	3,24	0,9994
0,55	0,7088	1,00	0,8413	1,45	0,9265	1,90	0,9713	2,35	0,9906	2,80	0,9974	3,25	0,9994
0,56	0,7123	1,01	0,8438	1,46	0,9279	1,91	0,9719	2,36	0,9909	2,81	0,9975	3,26	0,9994
0,57	0,7157	1,02	0,8461	1,47	0,9292	1,92	0,9726	2,37	0,9911	2,82	0,9976	3,27	0,9995
0,58	0,7190	1,03	0,8485	1,48	0,9306	1,93	0,9732	2,38	0,9913	2,83	0,9977	3,28	0,9995
0,59	0,7224	1,04	0,8508	1,49	0,9319	1,94	0,9738	2,39	0,9916	2,84	0,9977	3,29	0,9995
0,60	0,7257	1,05	0,8531	1,50	0,9332	1,95	0,9744	2,40	0,9918	2,85	0,9978	3,30	0,9995
0,61	0,7291	1,06	0,8554	1,51	0,9345	1,96	0,9750	2,41	0,9920	2,86	0,9979	3,31	0,9995
0,62	0,7324	1,07	0,8577	1,52	0,9357	1,97	0,9756	2,42	0,9922	2,87	0,9979	3,32	0,9995
0,63	0,7357	1,08	0,8599	1,53	0,9370	1,98	0,9761	2,43	0,9925	2,88	0,9980	3,33	0,9996
0,64	0,7389	1,09	0,8621	1,54	0,9382	1,99	0,9767	2,44	0,9927	2,89	0,9981	3,34	0,9996
0,65	0,7422	1,10	0,8643	1,55	0,9394	2,00	0,9772	2,45	0,9929	2,90	0,9981	3,35	0,9996
0,66	0,7454	1,11	0,8665	1,56	0,9406	2,01	0,9778	2,46	0,9931	2,91	0,9982	3,36	0,9996
0,67	0,7486	1,12	0,8686	1,57	0,9418	2,02	0,9783	2,47	0,9932	2,92	0,9982	3,37	0,9996
0,68	0,7517	1,13	0,8708	1,58	0,9429	2,03	0,9788	2,48	0,9934	2,93	0,9983	3,38	0,9996
0,69	0,7549	1,14	0,8729	1,59	0,9441	2,04	0,9793	2,49	0,9936	2,94	0,9984	3,39	0,9997
0,70	0,7580	1,15	0,8749	1,60	0,9452	2,05	0,9798	2,50	0,9938	2,95	0,9984	3,40	0,9997
0,71	0,7611	1,16	0,8770	1,61	0,9463	2,06	0,9803	2,51	0,9940	2,96	0,9985	3,41	0,9997
0,72	0,7642	1,17	0,8790	1,62	0,9474	2,07	0,9808	2,52	0,9941	2,97	0,9985	3,42	0,9997
0,73	0,7673	1,18	0,8810	1,63	0,9484	2,08	0,9812	2,53	0,9943	2,98	0,9986	3,43	0,9997
0,74	0,7704	1,19	0,8830	1,64	0,9495	2,09	0,9817	2,54	0,9945	2,99	0,9986	3,44	0,9997
0,75	0,7734	1,20	0,8849	1,65	0,9505	2,10	0,9821	2,55	0,9946	3,00	0,9987	3,45	0,9997
0,76	0,7764	1,21	0,8869	1,66	0,9515	2,11	0,9826	2,56	0,9948	3,01	0,9987	3,46	0,9997
0,77	0,7794	1,22	0,8888	1,67	0,9525	2,12	0,9830	2,57	0,9949	3,02	0,9987	3,47	0,9997
0,78	0,7823	1,23	0,8907	1,68	0,9535	2,13	0,9834	2,58	0,9951	3,03	0,9988	3,48	0,9997
0,79	0,7852	1,24	0,8925	1,69	0,9545	2,14	0,9838	2,59	0,9952	3,04	0,9988	3,49	0,9998
0,80	0,7881	1,25	0,8944	1,70	0,9554	2,15	0,9842	2,60	0,9953	3,05	0,9989	3,50	0,9998
0,81	0,7910	1,26	0,8962	1,71	0,9564	2,16	0,9846	2,61	0,9955	3,06	0,9989	3,51	0,9998
0,82	0,7939	1,27	0,8980	1,72	0,9573	2,17	0,9850	2,62	0,9956	3,07	0,9989	3,52	0,9998
0,83	0,7967	1,28	0,8997	1,73	0,9582	2,18	0,9854	2,63	0,9957	3,08	0,9990	3,53	0,9998
0,84	0,7995	1,29	0,9015	1,74	0,9591	2,19	0,9857	2,64	0,9959	3,09	0,9990	3,54	0,9998
0,85	0,8023	1,30	0,9032	1,75	0,9599	2,20	0,9861	2,65	0,9960	3,10	0,9990	3,55	0,9998
0,86	0,8051	1,31	0,9049	1,76	0,9608	2,21	0,9864	2,66	0,9961	3,11	0,9991	3,56	0,9998
0,87	0,8078	1,32	0,9066	1,77	0,9616	2,22	0,9868	2,67	0,9962	3,12	0,9991	3,57	0,9998
0,88	0,8106	1,33	0,9082	1,78	0,9625	2,23	0,9871	2,68	0,9963	3,13	0,9991	3,58	0,9998
0,89	0,8133	1,34	0,9099	1,79	0,9633	2,24	0,9875	2,69	0,9964	3,14	0,9992	3,59	0,9998
0,90	0,8159	1,35	0,9115	1,80	0,9641	2,25	0,9878	2,70	0,9965	3,15	0,9992	3,60	0,9998
0,91	0,8186	1,36	0,9131	1,81	0,9649	2,26	0,9881	2,71	0,9966	3,16	0,9992	3,61	0,9998
0,92	0,8212	1,37	0,9147	1,82	0,9656	2,27	0,9884	2,72	0,9967	3,17	0,9992	3,62	0,9999
0,93	0,8238	1,38	0,9162	1,83	0,9664	2,28	0,9887	2,73	0,9968	3,18	0,9993		
0,94	0,8264	1,39	0,9177	1,84	0,9671	2,29	0,9890	2,74	0,9969	3,19	0,9993		

Nebenrechnungen:

Nebenrechnungen:

|